Arab Republic of Egypt

EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

ES 4104-1 (2005) (Arabic): Technical Specification for Centrifugal Pumps, Part 1: General

BLANK PAGE

BRUTUM FULMEN

IGNORANTIA JURIS NON EXCUSAT

PROTECTED BY COPYRIGHT

المواصفات القياسية المصرية

م ق م : ٤١٠٤-١/ ٢٠٠٥

ايزو: ٢٠٠٥/٩٩٠٥

المضخات ذات الطرد المركزي

الجزء : الأول

عام

جمهورية مصر العربية

الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة

www.pdftron.com PDFSecure Demo

دتاريخ الاعتماد : ٢٠٠٥/١٢/٢٠

كل الحقوق محفوظة للهيئة، ما لم يحدد خلاف ذلك، ولا يجوز إعادة إصدار أى جزء من المواصفة أو الانتفاع بـه فى أى شكل وبأى وسيلة إليكترونيـة أو ميكانيكيـة أو خلافهـا ويتضمن ذلك التصوير الفوتوغرافى والميكروفيلم بدون تصريح كتابى مسبق من الهيئة أو الناشر.

الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة

العنوان : ١٦ ش تدريب المتدربين – السواح – الأميرية.

تليفون : ٢٨٤٥٥٢٢ – ٢٨٤٥٥٢٤

فاكس : ٢٨٤٥٥٠٤

بريد الكترونى : moi@idsc.net.eg

موقع الكترونى : www.eos.org.eg

م ق م ٤١٠٤- ٢٠٠٥/١

ايزو ٢٠٠٥/٩٩٠٥

مقدمة

المواصفة القياسية المصرية ٤١٠٤-٢٠٠٥/١ متماثلة فنياً مع المواصفة الدولية , ISO 9905/1994

Cor .1 : 2005 (E)

وتلغى وتحل محل آخر إصدار لها ٢٠٠٣

تصدر هذه المواصفة فى جزئين

الجزء الاول : عام

الجزء الثانى : الاختبارات

قام بإعداد هذه المواصفة اللجنة الفنية رقم ٢٠/١ الخاصة بماكينات الموائع .

www.pdftron.com PDFSecure Demo

المضخات ذات الطرد المركزي

الجزء الأول : عام

١- المجـــال

تحدد هذه المواصفة أقصي حد لمتطلبـــات الأداء الخاصـــة بالمضـــخات ذات الطـــرد المركـــزي والمستخدمة في الصناعات المختلفة وبصفة أساسية المتطلبات العامة، والمتطلبات الفنية لوحدة الضـــغط كما تحدد هذه المواصفة السمات المميزة لتصميم مع التركيب والصـــيانة والآمـــان لهـــذه المضـــخات وتتضمن أيضاً نوع القاعدة. وصلات نقل الحركة والمواسير الملحقة .

ومن الممكن تقديم تصميمات بديلة بشرط أن تكون موضحة بالتفصيل.

يجب أن تذكر الانحرافات إذا كانت هناك اعتبارات معينة لا تتوافق مع هذه المواصفات .
لاتنطبق المتطلبات فى هذه المواصفة القياسية على مضخات الطرد المركزى المستخدمة فى الصناعات البترولية والبتروكيماوية والغاز الطبيعى المتطلبات الخاصة بالمضخات الطرد المركزى فى المجالات المذكورة محددة فى المواصفة ISO 13709 : 2003

٢- التعاريف

٢/ ١ الظروف العادية

هي الظروف المتوقعة للتشغيل المعتاد ٠

٢/ ٢ الظروف المقدرة (المقننة)

التي توصف حدود التشغيل المضمونة (عند نقطة الأداء) مثل معدل التصرف ، الرفع ، القدرة ، الكفاءة ، صافي ضغط السحب الموجب ، ضغط السحب ، درجة الحرارة ، اللزوجة ، الكثافة والسرعة ٠

٢/ ٣ ظروف التشغيل

كل عوامل التشغيل (على سبيل المثال درجة الحرارة، الضغط) والمعروفة بواسطة تطبيقات معطاة والسائل المستخدم ٠

هذه العوامل ستؤثر على الطراز وخامات التصنيع ٠

٢/ ٤ حدود التشغيل المسموحة

مجال التصرف / المعرف عن طريق الصانع / المورد عند ظروف التشغيل الموصفة باستخدام المروحة المناسبة والمحددة بالتكهف / السخونة / الاهتزاز / الالتواء و أى صفات مشابهة والحدود الأقل المعرفة بواسطة التصرف المستمر الأعلى و الأدنى ٠

٢/ ٥ أعلى ضغط مسموح لجسم المضخة

أعلى ضغط طرد عند درجة حرارة التشغيل التي يناسبها جسم المضخة ٠

٢/ ٦ ضغط التصميم الأساسي

الضغط المحدد بالإجهاد المسموح عند درجة حرارة ٢٠ مئوية للخامات و الأجزاء الحاوية للضغط٠

٢/ ٧ أقصى ضغط تشغيل للطرد

هو مجموع أعلى ضغط دخول مضاف إليه أعلى فرق ضغط عند الظروف المقدرة باستخدام المروحة الوارده٠

٢/ ٨ ضغط الطرد المقدر

ضغط الطرد للمضخة عند نقطة الضمان للتصرف والسرعة وضغط السحب والكثافة المقدرة٠

٢/ ٩ أقصى ضغط سحب

أعلى ضغط عند المدخل تتعرض له المضخة خلال التشغيل ٠

٢/ ١٠ ضغط السحب المقدر

ضغط السحب في ظروف التشغيل عند نقطة الضمان ٠

٢/ ١١ أعلى درجة حرارة مسموحة

أعلى درجة حرارة مستمرة مسموحة للمعدة أو أي أجزاء بحيث تسمح بالتداول للسائل المستخدم عند ضغط التشغيل المحدد ٠

٢/ ١٢ القدرة الداخلة المقدرة (المقننة)

القدرة المطلوبة للمضخة عند ظروف التشغيل المقدرة ٠

٢/ ١٣ أقصى ضغط إحكام ديناميكي

أعلى ضغط متوقع على مانع تسرب العامود خلال ظروف التشغيل المنصوص عليها وخلال بدء التشغيل والإيقاف ٠

( )

عند تحديد هذا الضغط يؤخذ في الاعتبار أعلى ضغط سحب وكذلك ضغط الحقن وتأثير التغيرات للخلوص الداخلي.

٢/ ١٤ أقل تصرف مسموح

١ - بالنسبة للتصرف المستقر : هو أقل معدل تصرف تعمل عنده المضخة دون تعدى حدود الضوضاء أو الاهتزاز .

٢ - بالنسبة للتصرف الحراري :أقل معدل تصرف تعمل عنده المضخة بحيث تحافظ على درجة حرارة السائل المضغوط أقل من تلك التي عندها صافي ضغط السحب الموجب المتاح مساويا لصافي ضغط السحب الموجب المطلوب ٠

٢/ ١٥ سماحات التآكل

الجزء من تخانة جدار الأجزاء الملامسة للسائل المضغوط بالزيادة عن التخانة النظرية المطلوبة لتقاوم حدود الضغط المعطاة في البند ٢/٢/٤/٣ ، ٤/٢/٤/٣.

٢/ ١٦ أقصى سرعة مستمرة مسموحة

أعلى سرعة يسمح بها الصانع للتشغيل المستمر ٠

٢/ ١٧ السرعة المقننة

عدد لفات عامود المضخة في وحدة الزمن المطلوبة لتناسب الظروف المقننة ٠

( )

يعمل محرك الحث الذاتي عند سرعة تعتمد على الحمل المفروض ٠

٢/ ١٨ سرعة الفصل

السرعة التي يفصل عندها جهاز السرعة الزائدة الاحتياطي أداة الإدارة ٠

٢/ ١٩ السرعة الحرجة الأولى

أقل سرعة دوران التي يتوافق عندها أقل اهتزاز طبيعي جانبي للأجزاء الدائرة مع تردد الدوران

٢/ ٢٠ حمل التصميم القطري

أقصى قوة هيدروليكية محورية على أكبر قطر وعرض للمروحة في المجال المحدد بمعرفة الصانع على منحنى السرعة القصوى مستخدما السائل الطبيـــعي كثافته ١طن / م٠٣

٢/ ٢١ أقصى حمل قطري

أقصى قوى هيدروليكية قطرية على أكبر قطر وعرض للمروحة عند أي نقطة على منحنى سرعتها القصوى مع سائل بأعلى كثافة •

٢/ ٢٢ انحراف العامود (رفه)

هو الحيود القطري الكلى للعامود المسجل بواسطة جهاز قياس يقيس وضع العامود بالنسبة لكرسي المحور عند إدارة العامود يدويا على كراسيه وهو في وضع أفقي •

٢/ ٢٣ الانحراف الوجهى

الحيود المحوري الكلى المسجل على الوجه الخارجي القطري لصندوق الحشو والمبين بواسطة جهاز ملحق بالعامود ويدور معه عند إدارته يدويا على كراسيه في الوضع الأفقي يحدد الوجه القطري استقامة مكونات مانع التسرب.

٢/ ٢٤ إزاحة العامود

تحرك العامود من مركزه الهندسي كرد فعل للقوى الهيدروليكية القطرية المؤثرة على المروحة

( )

لا تشمل إزاحة العمود حركته بسبب الميل مع خلوصات كراسي التحميل أو الانحناء الناتج عن عدم اتزان المروحة أو رفة العامود •

٢/ ٢٥ الدوران الداخلي للسائل(دورة تبريد داخلية)

رجوع السائل المضخ من منطقة الضغط العالي إلى منطقة التجويف لمانع التسرب عن طريق المواسير الخارجية أو الممرات الداخلية لإزالة الحرارة المتولدة عند مانع التسرب أو للحفاظ على الضغط الموجب عند منطقة تجويف منع التسرب أو لتحسين ظروف التشغيل لمانع التسرب •

( )

في بعض الحالات ربما يفضل الدوران من تجويف مانع التسرب إلى منطقة الضغط المنخفض عند الدخول مثلا) •

٢/ ٢٦ الحقــن

إدخال سائل مناسب (نظيف / موائم) إلى منطقة تجويف مانع التسرب من مصدر خارجي ومــنه إلى السائل المضخ •

٢/ ٢٧ التسقية

إدخال مائع مناسب مستمر أو متقطع من الجهة المقابلة للهواء الجوى لمانع تسرب العامود الرئيسي للتخلص من الهواء أو الرطوبة ولمنع أو إزالة الرواسب (شاملة الثلج) ولتزييت مانع التسرب الاحتياطي ولتجنب الاشتعال، و التخفيف، وأجراء التسخين أو التبريد للسائل المتسرب

٢/ ٢٨ السائل الحائل (الحاجز)

سائل مناسب نظيف وموائم يدخل بين مانعي تسرب (إما مانع تسرب ميكانيكي أو حشو)

( )

ضغط السائل الحاجز يعتمد على وضع مانع التسرب ويمكن أن يستخدم لمنع الهواء من الدخول للمضخة وعادة يكون سهل الإحكام عن السائل المضخ وأقل خطورة لو حدث تسرب

٢/ ٢٩ جلبة خانقة (جلبة أمان)

جلبة ذات خلوص محكم حول العامود أو جلبة الحماية من النهاية الخارجية لمانع تسرب ميكانيكي لتقليل التسرب فى حالة تلف مانع التسرب (انهياره) ٠

٢/ ٣٠ جلبة عنق (وصلة)

جلبة محكمة الخلوص حول العامود أو الجلبة توضع بين المروحة ومانع التسرب أو الحشو

٢/ ٣١ جسم المضخة

كل ما يشمل الأجزاء الثابتة للوحدة المعرضة للضغط بما في ذلك التفريعات وكل الأجزاء الملحقة.

٢/ ٣٢ جسم المضخة المزدوج

نوع من البنية يكون فيه غلاف الضغط منفصل ومتميز عن أجزاء المضخة التي يحتويها٠

٢/ ٣٣ الجسم البرميلي

يشير خصوصا إلى المضخة ذات الغلاف الخارجي المزدوج ٠

٢/ ٣٤ المضخة الرأسية

مضخة رأسية توضع في غلاف خارجي وفيها (صندوق / علبة) حيث يتم سحب السائل من الحيز الحلقي

٢/ ٣٥ المضخة الرأسية ذات المحرك الوعائي

مجموعة المضخة بدون جلندة حشو حيث يتم عزل العضو الساكن من المحرك الكهربي عن العامود الدوار بواسطة علبه تجاه العمود الذي يدور في السائل المضغوط أو أي سائل أخر ٠

٢/ ٣٦ تربينه استعاضة القدرة المائية

مضخة تعمل بسريان عكسي بحيث تعطى طاقة ميكانيكية عند وصلة نقل الحركة ناتجة من استعاضة الطاقة المنطلقة من تقليل ضغط السائل (و أحيانا يكون من الطاقة الإضافية المنطلقة بواسطة البخار أو الغاز المتحول من السائل) .

( )

لكل أفرع توربينات القدرة المائية المستعاضة يطبق السحب والطرد على الخروج والدخول على التوالي

٢/ ٣٧ الانقسام المستعرض لجسم المضخة (القطري)

يكون فيها رباط جزئي الجسم في اتجاه عمودي على محور عامود الدوران ٠

٢/ ٣٨ الانقسام المحوري لجسم المضخة

يكون فيها رباط جزئي الجسم في اتجاه موازى لمحور عامود الدوران ٠

٢/ ٣٩ صافى رفع السحب الموجب

القيمة الكلية المطلقة لرفع السحب عند المدخل والزائد عن قيمة الرفع المكافئ لضغط تبخر السائل منسوبة إلى المستوى المرجعى لضغط السحب الموجب الصافى٠

٢/ ٤٠ صافى رفع السحب الموجب المتاح

يحدد طبقا لظروف التركيب للمضخة والسائل المطلوب ضخه ، درجة الحرارة ، ومعدل التصرف ٠

٢/ ٤١ صافى رفع السحب الموجب المطلوب

هو الحد الأدنى لقيمة صافى رفع السحب الموجب للمضخة لتحقيق معدلات الأداء المنصوص عليها عند معدل التصرف والسرعة (حدوث تكهف ملحوظ ، زيادة الضوضاء بسبب التكهف وظهورانخفاض في الرفع أو الكفاءة ، انخفاض الرفع أو الكفاءة لكمية معطاة ٠٠٠٠الخ)

٢/ ٤٢ سرعة السحب النوعية

مقدار متغير القيمة يربط بين السرعة الدورانية ومعدل التصرف وصافي رفع السحب الموجب المطلوب ويعين عند نقطة الكفاءة المثلى ٠

٢/ ٤٣ كرسى تحميل هيدروديناميك

كرسى التحميل الذي يحدد سطحه بالنسبة لسطح أخر بحيث أن الحركة النسبية بينهما تشكل طبقة رقيقة مسلوبه من الزيت تدعم الحمل بحيث لا يحدث تلامس سطحي الكرسي ومن أنواعه

٢/ ٤٤ كرسى تحميل نصف قطري هيدروديناميك

بنوعية تركيب بجلبة حماية أو شرائح مائلة (قباقيب)

٢/ ٤٥ كرسى تحميل الدفع الهيدروديناميك

كرسي محوري بتركيب من شرائح متعددة أو قباقيب لتحميل جميع الاحمال الموازية لمحور الدوران ٠

٢/ ٤٦ قيم التصميم

قيم تستعمل في تصميم مضخة بغرض تحديد الأداء ، والحد الأدنى المسموح لسمك الجدار والخصائص الطبيعية لمختلف أجزاء المضخة ٠

( )

استعمال كلمة تصميم في أي مصطلح مثل تصميم(الضغط / القدرة / درجة الحرارة / السرعة يجب تجنبها فى مواصفات المشترى ، وهذه المصطلحات يجب أن تستخدم فقط بواسطة مصمم المضخة أو الصانع ، المورد ٠

٢/ ٤٧ معامل الأمان لوصلة نقل الحركة (الازدواج) : K

المعامل الذي يضرب في العزم الأسمى للمحرك TN للحصول علي العزم المقنن
Tk = KTN بحيث يعمل السماح المطلوب لتذبذب العزم الدائري من المضخة أو محركها (يؤكد عليه عمر مناسب للازدواج) .

٣- التصميم

٣/ ١ عام

عندما تشمل المستندات متطلبات فنية متناقضة فإنه يلزم تطبيق الآتي :

أ / أمر الشراء

ب / صفحة البيانات

ج / المواصفات القياسية العالمية

د/ أي مواصفات قياسية أخرى

تطبيق أي قواعد ، كود قومي أو محلى سوف يتفق عليه المشترى و الصانع / المورد ٠

٣/ ١/ ١ منحنى الأداء

٣/ ١/ ١/ ١ يوضح منحنى الأداء للمروحة شكل - ١

الرفع / الكفاءة – صافي ضغط السحب
الموجب المطلوب – القدرة الداخلة – مقابل معدل التصرف فى رسم بيانى ويشمل
أيضا مجال التشغيل المسموح للمضخة ٠: منحنى الرفع / التصرف /
(على أســـاس الحسابات أو الاختبار) لكل أقطار المروحة الأكبر والأصغر لمضخة مرحلة واحدة أو متعددة المراحل طبقا للمطلوب ٠

٣/ ١/ ١/ ٢ تفضل المضخة التي يكون منحنى أداءها بالنسبة لمعدل التصرف والرفع مستقرا حيث يرتفع باستمرار حتى ضغط القفل وخصوصا إذا كان مطلوب عملها على التوازي طبقا لمواصفات المشترى ٠
المنحنيات التي تكون غير مستقرة للرفع / معدل التصرف أو الشديدة الانحدار
(مثل منحنيات المضخة المروحية) يمكن أن تعطى بشرط أن يكون التطبيق مناسب وإنحراف
شكل المنحنى معلوم وعندما تكون ظروف التشغيل (الخدمة) بحيث أن منحنى الأداء المستقر غير متاح / تستخدم وسائل أخرى لتحقيق التصرفات المطلوبة ٠
وعندما يكون التشغيل على التوازي لابد أن يكون الارتفاع فى الضغط
المقابل لمعدل التصرف المقنن بميل كاف لمنع التصرف الغير مستقر

٣/ ١/ ١/ ٣ أحسن نقطة كفاءة للمروحة الموردة يفضل أن تكون بين النقطة المقدرة والنقطة العادية .

٣/ ١/ ١/ ٤ عندما يكون تصميم المضخة بحيث تعمل على سرعة إدارة ثابتة فإنها تكون قادرة

على زيادة ٥ ٪ للرفع عند الظروف المقدرة بتركيب مروحة أكبر أو عدة مراوح ٠

٣/ ١/ ١/ ٥ المضخات التي تتداول سوائل (نيوتنية) أكثر لزوجة من المياه فسوف يتم تعديل أدائها طبقا لمعاملات التحويل المتفق عليها بين المشترى و الصانع أو المورد ٠ السوائل غير (نيوتنية) تحتاج إلى اعتبارات خاصة ٠

٣/ ١/ ٢ صافى ضغط السحب الموجب NPSH

إجمالي ضغط السحب الموجب المطلوب يكون على أساس الماء البارد ما لم يكن هناك اتفاق أخر ٠
ولابد أن يزيد صافى ضغط السحب الموجب المتاح عن المطلوب بمقدار ١٠ ٪ وفى كل حالة لا يقل عن ٠,٥متر والقواعد في إستخدام منحنيات الأداء أن صافى ضغط لسحب الموجب يقابل انخفاض ٣ ٪ من إجمالي الرفع للمرحلة الأولى للمضخة فقط ولابد أن الصانع أو المورد يأخذ ذلك فى الاعتبار من أجل المواد المستخدمة والسائل المضغوط ٠وعندما يطلب صافي ضغط سحب موجب كبير فأنه يذكر في العرض ويرفق المنحني المناسب . ويذكر المورد / الصانع فى صفحة البيانات صافى ضغط السحب الموجب المطلوب عندما تعمل المضخة بالماء عند معدل التصرف والسرعة المقدرين ولا يطبق أي تقليل أو تصحيح فى حالة السوائل الهيدروكربونية . اختبارات صافى ضغط السحب الموجب (انظر ٥/٣/٥) .

٣/ ١/ ٣ تصميـم المضخة

٣/ ١/ ٣/ ١ يمكن أن تكون وحدات الضخ من مرحلة واحدة أو متعددة المراحل. وعندما يكون قياس الضغط الداخل المقدر موجب أو فرق الضغط أكثر من ٣,٥ جوى فيجب أن يكون تصميم المضخة بحيث يقلل الضغط على مانع تسرب العامود إلا إذا نصت متطلبات إتزان الدفع المحوري على غير ذلك. في حالة المرحلة الواحدة يكتمل التصميم بحلقات أو ريش متواجدة علىالجهةالخلفية للمروحة في حالة تعدد المراحل يتم هذا بوضع المراوح (متراصة) متحدا مع جلبة خنق بخلوص محكم أو باستخدام مروحة تركب على خط واحد باستخدام بكر تعادل أو أقراص اتزان الوسائل الأخرى ممكن استخدامها وذلك بالاتفاق بين البائع / والمصنع والمشترى ٠

٣/ ١/ ٣/ ٢ تحتاج مضخات القدرات العالية (رفعها أكثر من ٢٠٠ متر / مرحلة والقدرة أكبرمن ٢٢٥ ك. و./ مرحلة) إلى اعتبارات خاصة للتأكد من الخلوص القطري بين مخرج الجسم الحلزوني شامل الجسم الحلزوني المزدوج أو ريش الناشر والمروحة وتكون محيط المروحة مناسب بحيث تتجنب الاهتزازات والضوضاء غير المطلوبة ٠

٣/ ١/ ٣/ ٣ تزود المضخات الرأسية التي بها عمود إدارة ووصلات مسننة على العمود والمعرضلتلف في حالة الدوران العكسي بسقاطة أو أي وسائل معتمدة أخرى ٠

٣/ ١/ ٣/ ٤ تصمم كل المهمات بحيث تسمح بالصيانة السريعة و الاقتصادية وتصمم الأجزاءالرئيسية من مكونات الغلاف وبيت البلي (الكرسي) بحيث يكون (كتفي أو دسري) لضمان المحاذاة الدقيقة عند إعادة التجميع ٠

٣/ ١/ ٣/ ٥ التحكم في المستوى الصوتي لكل المعدات الموردة يكون أتفاق مشترك بين المشترىوالصانع أو المورد ٠
إذا لم ينص على غير ذلك تكون المهمات الموردة مطابقة لمتطلبات القوانين المحلية و أعلى مستوى صوتي مسموح منصوص عليه من المشترى ٠

٣/ ١/ ٤ التركيبات الخارجية

ينص المشترى على أن التركيبات تكون إما داخلية (بها حرارة أو لا) أو خارجية (بسقف أو بدون) . وكذلك الظروف الجوية المحلية التي ستعمل بها المعدات وتكون المعدة وملحقاتها مناسبة للعمل فى هذه الظروف ويجب أن تدرج أي حمايات خاصة يحتاجها المشترى لتكون مرشدا له وللصانع/المورد٠

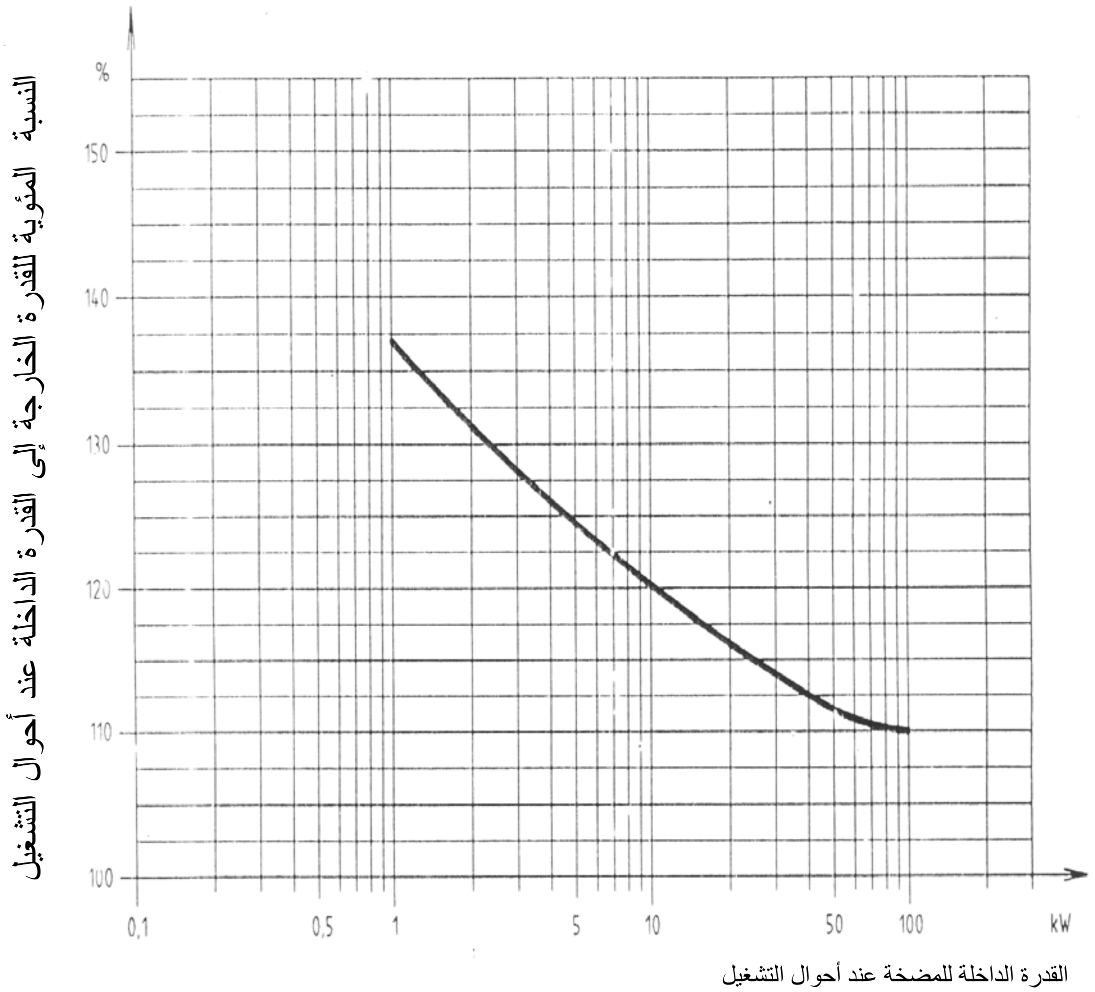
٣/ ٢ وحدات إدارة المضخة

٣/ ٢/ ١ مبادئ عامة

٣/ ٢/ ١/ ١ متطلبات تحديد الأداء المقرر لوحدة إدارة المضخة يراعى الآتي عند تحديد الأداء المقدر لوحدة إدارة المضخة

أ / استعمال وطريقة تشغيل المضخة، على سبيل المثال فى حالة التشغيل المتوازي يؤخذ في الاعتبار مدى الأداء الممكن عند تشغيل مضخة واحدة والصفات المميزة للنظام ٠
ب / موقع نقطة التشغيل على منحنى الأداء للمضخة ٠
جـ – الفقد الناتج عن الاحتكاك لمانع تسرب عامود الإدارة٠
د/ دورة التدفق لمانع التسرب الميكانيكي(خصوصا المضخات ذات معدل التدفق المنخفض)
هـ / خصائص السائل العامل بالمضخة (اللزوجة ، المكون الصلب ، الكثافة)٠
و / فقد الطاقة والتفويت الانزلاقي خلال نقل الحركة بين عامود المحرك وعامود المضخة٠
ز / الأحوال الجوية فى موقع المضخة ٠

فى وحدات إدارة أي مضخة تغطيها هذه المواصفات سوف تكون الطاقات الخارجة المقدرة تساوى على الأقل نسبة مئوية من الطاقات الداخلة المقدرة المعطاة ، كما في المثال شكل (١) ولا يقل عن "١" كيلووات حيث يمكن أن يؤدي ذلك إلى زيادة في القدرة المطلوبة غير ضروري أكبر من المعتاد للمحرك (يجب أن يقدم عرض مرادف للحصول على موافقة المشترى) .



شكل ١ النسبة المئوية لمعدل قدرة المضخة المطلوبة من ١ إلى ١٠٠ كيلو وات

٣/ ٢/ ١/ ٢ الحمل المحوري

عندما يكون الكرسي المحوري ليس جزء من المضخة ، ولا توجد متطلبات أخرى للمشترى فإن المحركات الكهربية أو التوربينات أو المحركات الترسية التى محورها على استقامة محور المضخات الرأسية يجب أن تصمم لتحمل الحمل الدفعى المحوري الأقصى الذي ربما يظهر أثناء البدء أو التوقف أو التشغيل عند أي معدل تدفق ، وأكبر حمل دفعى محوري يجب أن يحدد عند مضاعفة الخلوصات الداخلية الأولية ٠إذا كان المحرك للمضخة غير مورد من الصانع أو المورد يجب إبلاغ المشترى بهذه المتطلبات

٣/ ٢/ ٢ المضخات المدارة بالتربنية

٣/ ٢/ ٢/ ١ التوربينات البخارية

يجب أن تكون التوربينات البخارية المختارة قادرة على نقل الطاقة المقدرة الداخلة للمضخة والمطلوبة للظروف المقدرة على أساس الكفاءة المضمونة للمضخة أو بمعنى أخر نقل الطاقة القصوى الداخلة والمطلوبة لمدى التشغيل الكامل للمضخة ٠

إن طاقة التربين البخاري المقدرة يجب أن تكون على أساس أقل ظروف دخول للبخار وأعلى ظروف للعادم المنصوص عليها ٠

٣/ ٢/ ٢/ ٢ سرعة المضخة المدارة بالتربينة

يجب أن تصمم المضخات التي تدار بالتربينة لتعمل باستمرار عند ١٠٥ ٪ من السرعة المقدرة وتعمل لفترة وجيزة تحت ظروف الطوارئ حتى ١١٠ ٪ من السرعة المقدرة (ضبط سرعة الفصل القصوى للتربينة) للتربينات البخارية والمحركات الترددية يجب أن تكون سرعة التوقف على الأقل عند ١١٠ ٪ من السرعة المستمرة المسموح بها ٠

يجب أن تكون سرعة التوقف للتربينات الغازية عند ١٠٥ ٪ على الأقل من الحدالأقصى للسرعة المستمرة المسموح بها .

٣/ ٣ السرعة الحرجة، الاتزان ، الاهتزاز .

٣/ ٣/ ١ السرعة الحرجة

٣/ ٣/ ١/ ١ السرعات الحرجة تقابل الترددات الرنانة لمجموعة حامل كرسى تحميل عامود الإدارة ويمكن التعرف على السرعات الحرجة) الأساسية من الترددات الطبيعية للمجموعة والظاهرة الطبيعية للقسر ، إذا كان التردد لأي مركبة توافقية لظاهرة القسر الدوري مساويا أو مقاربا للتردد لأي شكل ذبذبة لعامود الإدارة فإن حالة من الرنين قد تحدث ٠ وإذا حدث الرنين عند سرعة محدودة فإن هذه السرعة تسمى السرعة الحرجة ٠ هذه المواصفات معنية بالسرعات الحرجة الفعلية أو بالأحرى تلك القيم المختلفة المحسوبة فى كل من الاهتزاز الجانبي و التذبذب الالتوائى ٠

٣/ ٣/ ١/ ٢ قد تكون ظاهرة القسر أو التردد التأثيرى أقل أو مساوية أو أكبر من التردد التزامني لعامود الإدارة، مثل هذه الترددات القسرية قد تشمل وليست مقصورة على الظواهرالآتية :

أ / عدم الأتزان فى مجموعة عامود الإدارة ٠

ب/ تأثيرات طبقة الزيت الرقيقة ٠

ج / الترددات الاحتكاكية الداخلية ٠

د / الترددات العابرة لريشة المروحة ، ريشة التربينة ، فوهة السكب ، الناشر ٠

هـ/ تعشيقة التروس ونطاق الترددات الجانبية ٠

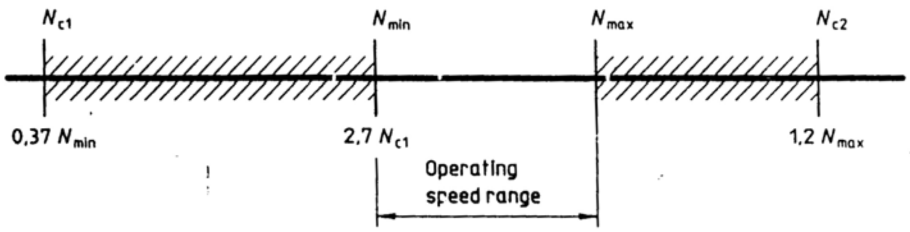
و / ترددات بسبب عدم استقامة وصلة نقل الحركة التي تربط بين عامود المضخة وعامود المحرك ٠

ز / الترددات بسبب عدم إحكام مجموعة عامود الإدارة ٠

ح /الترددات الناتجة عن الدوران الاحتكاكي السريع والمغناطيسية المتبقية ٠

ط/ الطبقة المتاخمة للدوامة ٠
ى / التأثيرات الصوتية أو الديناميكا الهوائية ٠
ك / ظروف بدء الحركة على سبيل المثال موقفات السرعة (معاوقة القصور الذاتي) أو الانحرافات الإلتوائية التي تساهم في الرنين الالتوائى ٠
ل/ عدد الاسطوانات ، الزاوية بينها ، وما إذ كانت ثنائية أو رباعية الأشواط في حالة ماكينة الاحتراق الداخلي ٠

٣/ ٣/ ١/ ٣ يجب ألا تتجاوز السرعات الحرجة الفعلية مدى السرعة المحددة ٠ السرعة الحرجة الأولى (فى الانحناء) يفضل أن تكون على الأقل ٢٠ % فوقالسرعة القصوى للتشغيل خاصة عندما لا يمكن تصميم عامود مضخة قوى ويجب أخذ موافقة المشترى ، ويطبق ذلك فى المضخات ذات العامود الرأسي عندما يحتوي السائل المستخدم على نسبة مئوية ملموسة من الأجزاء الصلبة ٠
عندما لا يمكن تصميم عامود مضخة قوى ومع موافقة المشترى تكون : السرعة الحرجة الأولى(NC1) لا تزيد عن ٠,٣٧ بالمواصفة الانجليزية مرة الحد الأدنى لسرعة التشغيل ٠
السرعة الحرجة الثانية (NC٢) لاتقل عن ١,٢ مرة الحد الأعلى للسرعة المستمرة ٠وموضح ذلك فى الشكل (٢) ٠



شكل ٢ حالات السرعة الحرجة .

٣/ ٣/ ١/ ٤ يجب أن يكون المجال الفاصل للتجاوز (شامل الجاسىء والقابل للانثناء) على الأقل
ا / ٢٠ ٪ فوق السرعة القصوى المستمرة لعامود الإدارة الجاسىء
ب / ١٥ ٪ تحت أى سرعة تشغيل و ٢٠ ٪ فوق السرعة القصوى المستمرة لأعمدة الإدارة المرنة ٠
يجب أن تكون أشكال الالتواء للوحدة الكاملة على الأقل ١٠ ٪ تحت أي سرعة تشغيل أو على الأقل ١٠ ٪ فوق سرعة الفصل ٠

الحدود الفاصلة المنصوص عليها يقصد بها أن تمنع تراكب رد الفعل الحرج للغلاف في مجال سرعة التشغيل ٠

٣/ ٣/ ١/ ٥ الدوران البطيء وبدء الإدارة والتوقف المؤقت للمعدة الدوارة لن يسبب أي تلف طالما تجاوز السرعات الحرجة ٠

٣/ ٣/ ١/ ٦ لن يحدث الرنين لكرسي تحميل عامود الإدارة وحامل الكرسي للمحرك وللمعدة المدارة في حدود سرعات التشغيل المحددة أو مجالات الفصل الموصفة .

٣/ ٣/ ١/ ٧ عندما تحدد السرعات الحرجة بواسطة المشتري. يجب أن يصدق عليها بواسطة قاعدة بيانات إختبار وإذا كانت فوق سرعات الإختبار سوف تكون
أ / قيم متضائلة محسوبة ٠
ب/ قيم معينة بواسطة إستشارات خارجية واقعة على عامود الإدارة ٠

٣/ ٣/ ١/ ٨ عندما تحدد المواصفات بواسطة المشترى ، فإن الحسابات التفصيلية فى البنود (أ ، ب) الموضحة فيما بعد سوف تزود بواسطة الصانع / المورد ٠

وإذا تم توريد محرك الإدارة من قبل المشترى سوف تكون مسئوليتة إمداد المعلومات لهذه الحسابات ٠

أ/ تحليل السرعة الجانبية الحرجة للتأكد من أن السرعات الحرجة للمحرك الرئيسي متوافقة مع السرعات الحرجة للمضخة وأن المجموعة **المؤتلفة مناسبة لمجال سرعات التشغيل المحدد** مواصفاتها ٠
ب/ تحليل الإهتزاز الإلتوائى لمجموعة المحرك المضخة، وتحليل الإهتزاز الإلتوائى الانتقالي المؤقت للمجموعة المتزامنة المدارة بالمحرك فإن الصانع / المورد سوف يكون مسئولا عن الأداء المرضى للمجموعة ٠
فى حالة الإدارة بواسطة آلة الاحتراق الداخلي فإن الصانع / المورد لها سيكون مسئولا عن التحليل ٠

٣/ ٣/ ٢ لإتزان و الإهتزاز

٣/ ٣/ ٢/ ١ عام

٣/ ٣/ ٢/ ١/ ١ يجب أن تكون جميع المكونات الرئيسية الدوارة متزنة وعندما تحدد مواصفاتها بواسطة المشترى فإن أعمدة الإدارة المجمعة يجب أن تكون متزنة ٠

٣/ ٣/ ٢/ ١/ ٢ عندما تحدد المواصفات بواسطة المشترى فإن الصانع / المورد سوف يوضح أنالمضخة تستطيع أن تعمل عند التدفق المستمر الأدنى المقدم في العطاء بدون تعدي حدود الاهتزاز المعطاة في (٣/٣/٢/٢) .

٣/ ٣/ ٢/ ١/ ٣ تعمل المضخات بسلاسة وانتظام طوال مجال تسريعها حتى الوصول إلى السرعة المقدرة وإلى حد السرعة الزائدة فى حالة الوحدات التي تدار بالتوربينات ٠

٣/ ٣/ ٢/ ١/ ٤ يجب أن يكون الدوران السلس للمضخة (والمحرك الرئيسي) بعد التركيب مسئولية مشتركة بين الصانع / المورد و المشترى ، الوحدات سوف تؤدى عملها على قاعدة التثبيت الدائمة مثلما أدت عند الاختبار عند الصانع / المورد ٠

٣/ ٣/ ٢/ ٢ المضخات الأفقية

يجب ألا يتجاوزالاهتزاز غير المخمد حدود الاهتـزاز الصارمة المعطاة فى جدول ١ عندما تقاس باستخدام وسائل تفتيش الصانع / المورد هذه القيم تقاس قطريا عند حامل كرسى التحميل عند نقطة تشغيل أحادية والسرعة المقدرة (± ٥ ٪) التصرف المقدر (±٥ ٪) وعندما يكون التشغيل بدون تكهف ٠

المضخات ذات مروحة خاصة ، على سبيل المثال المروحة ذات المجرى الواحدة قد تتجاوز الحدود المعطاة فى جدول ١ ، فى مثل هذه الحالة يجب على الصانع / المورد أن يشير إلى ذلك فى عطائه .

جدول ١ / حدود شدة الاهتزاز للمضخات ذات المروحة متعددة الريش.

سرعة الدوران لفة/ دقيقة (ل)	قيم متوسط جذر المربعات بالـ مم / ثانية لسرعة الاهتزاز عند ارتفاع محور عامود الإدارة عن سطح قاعدة تثبيت المضخة ع	
	ع ≤٢٢٥مم	ع >٢٢٥مم
ل ≤١٨٠٠	٢,٨	٤,٥
١٨٠٠ > ل ≤٤٥٠٠	٤,٥	١و٧

٣/ ٣/ ٢/ ٣ المضخات الرأسية

٣/ ٣/ ٢/ ٣/ ١ يجب أن تؤخذ قراءات الاهتزاز عند قمة شفة المحرك الرئيسي المركب علىالمضخات الرأسية بقارنات (ازدواج) جاسئة وقريبا من قمة كرسي التحميـل فوق المضخات الرأسية المزودة بقارنات (ازدواج) مرنة .

٣/ ٣/ ٢/ ٣/ ٢ حدود الاهتزاز للمضخات ذات كرسى تحميل إسطوانى أو جلبة يجب ألا يتجاوز سرعة ٧,١ مم / ثانية خلال اختبار الورشة عند السرعة المقدرة (± ٥ ٪) وتصرف مقدر (±٥ ٪) وتعمل بدون تكهف ٠

٣/ ٤ الأجزاء الحاوية للضغط . أنظر أيضا (٤ / ١)

٣/ ٤/ ١ معدلات الضغط والحرارة

لابد أن ينص المورد / الصانع على
أعلى ضغط تشغيل مسموح للمضخة عند أقصي ظروف تشغيل ولا يجوز بأي حال أن يتعدى أعلى ضغط تشغيل للمضخة (الجسم والغطاء / مانع التسرب / العامود – صندوق الحشو–غطاء صندوق الحشو) الضغط على فلانشات المضخة ٠

٣/ ٤/ ٢ جسم المضخة

٣/ ٤/ ٢/ ١ تستخدم المضخات ذات جسم مشقوق قطريا فى أى من حالات التشغيل التالية:

ا/ عندما تكون درجة حرارة السوائل المضغوطة ٢٠٠درجة مئوية أو أكثر (على أن يؤخذ فى الاعتبار درجات الحرارة الصغرى عندما يكون هناك احتمالية صدمة حرارية)

ب/ السوائل السامة أو القابلة للاشتعال وذو كثافة أقل من ٧و٠ كجم / ديسم ٣ عند درجة حرارة المضخة المنصوص عليها للسائل المضخ .

جـ / السائل المشتعل المضغوط عند ضغط طرد مقدر فوق ٧٠ جوى ٠

يمكن توريد مضخات مشقوقة محوريا للظروف الموضحة أعلاه وباعتماد المشترى ويكون مطلوبا أن يأخذ فى الاعتبار التفاصيل التصميمية والخبرة السابقة للمورد قبل اعتماد المضخات ذات الجسم المشقوق محوريا، ويؤخذ فى الاعتبار العوامل التالية قبل القرار

أعلى ضغط اختبار هيدروستاتيكي / تقنية وصلة منع التسرب الأفقية / وضع المضخة وكذلك مهارة طقم الصيانة .

٣/ ٤/ ٢/ ٢ يكون سمك جسم المضخة مناسبا لأعلى ضغط طرد تشغيل مضافا إليها السماحات لزيادة الضغط والسرعة عند درجة حرارة الضخ ، وضغط الاختبار الهيدروستاتيكي عند درجة حرارة الجو ٠

- أعلى ضغط تشغيل مسموح للجسم يكون مساويا أو أكبر من أعلى ضغط طرد ٠
- مساحات الجسم المزدوج للمضخة الأفقية و المضخه المتعددة المراحل (٣ مراحل أو أكثر) والمضخات المشقوقة محوريا عادة تكون معرضة لضغط سحب و لا تحتاج أن تصمم على ضغط الطرد (يأخذ المشترى فى اعتباره تركيب محابس تنفيس على جهة السحب فى مثل هذه التركيبات) ٠
- ينص المشترى، إذا كان سحب المضخة الرأسية ذات الغلاف بحيث يكون مناسب لاعلى ضغط طرد (ينصح بذلك فى حالة ما إذا تم التوصيل مضختين أو أكثر على نظام الطرد المشترك)
- الإجهاد المستخدم فى التصميم لأي مادة معطاة لن يزيد عن القيم القياسية المنصوص عليها
- طرق الحسابات لاجزاء حاويات الضغط ومعاملات الأمان للمواد المختارة تكون متوائمه مع القواعد القومية المناسبة ٠
- الأجزاء المعرضة للضغط تكون لها سماحات تآكل ٣مم ما لم يقبل سماحات تـآكل أقل (للتيتانيوم مثلا) ٠

٣/ ٤/ ٢/ ٣ يطبق أعلى طرد على الأجزاء المذكورة فى تعريف غلاف الضغط (أنظر٣١/٢) ماعدا فى حالة المضخة ذات الجسم المزدوج / المضخة الأفقية المتعددة المراحل (ثلاثة أو أكثر) والمضخات المشقوقة محوريا ٠

٣/ ٤/ ٢/ ٤ يصمم الغلاف الداخلي للمضخات ذات الجسم المزدوج بحيث يتحمل فرق ضغط داخلي عالي أو ٣,٥ جوي أيهما أكبر ٠

٣/ ٤/ ٢/ ٥ إذا كان هناك احتمال حدوث عدم محورية بين المضخة والمحرك بسبب فرق درجة الحرارة أوأى أسباب أخرى ،يتم عمل الاحتياطات اللازمة لتقليل ذلك مثل عمل تثبيت لخط المحور / تبريد القواعد / ضبط ابتدائي ،

٣/ ٤/ ٣ الخامات

تعتمد المواد المستخدمة للأجزاء المعرضة للضغط على نوعية السائل المضغوط وشكل المضخة . واستخدام المضخة (انظر بند٤) .

٣/ ٤/ ٤ السمات الميكانيكية

٣/ ٤/ ٤/ ١ الفك

تصمم المضخة بحيث تسمح برفع المروحة /العامود/ مانع تسرب العامود و المضخات /كراسي التحميل بدون التأثير على التوصيلات الداخلية والخارجية . فيما عدا المضخات الرأسية و المضخات المتعددة المراحل ذات المقطع الحلقي.

تزود المضخات المشقوقة محوريا بعراوى أو أذان لرفع النصف العلوي للجسم فقط وعموما يتم النص علي طرق رفع المضخات المجمعة بمعرفة المورد أو الصانع .

٣/ ٤/ ٤/ ٢ الرافع اللولبي ومسامير ضبط غلاف المضخة

تورد هذه لتسهيل الفك وإعادة التركيب ،عندما نستخدم الروافع اللولبية كوسائل مشاركة لفصل أسطح التلامس فان أحد الأوجه يتم تحريره و ذلك لمنع تشوه وصله الاحكام بين الجزئين .

٣/ ٤/ ٤/ ٣ الدثارات (القمصان)

تعتبر إختيارية سواء لتسخين أو لتبريد (الجسم)الغلاف أو صندوق الحشو وتصمم بحيث تعمل تحت ضغط لا يقل عن ٦جوى ودرجه حرارة ١٧٠ درجة مئوية .

تصمم أنظمة دثار التبريد بحيث تمنع تماما تسرب السائل المضغوط من الوصول إلى مادة التبريد ولا تفتح ممرات التبريد على وصلات الجسم (الغلاف).

٣/ ٤/ ٤/ ٤ جوانات جسم المضخة

يجب أن تصمم جوانات جسم البدن بحيث تكون مناسبة لظروف التشغيل وظروف الاختبارالهيدروستاتيكي عند درجة حرارة الجو العادية .

- تكون لأجسام المضخات المشقوقة (رأسيا) جوانات غطاء الجسم في الجهة الخارجية المقابلة للجو لمنع الاحتراق

- وفى حالة الأجسام المشقوقة رأسيا شاملة على جوانات الطبق الطرفي لمانع التسرب الميكانيكي يجب أن تكون معدن لمعدن مع جوانات مضغوطة بإحكام

٣/ ٤/ ٤/ ٥ الرباطات الخارجية

٣/ ٤/ ٤/ ٥/ ١ تكون مسامير أوجوايط ربط أجزاء الجسم شاملاً مبيت مانع تسرب العامود بقطر لا يقل عن ١٢ مم .
فى حالة استخدام مسامير وجوايط بأقطار أقل من ١٢مم بسبب ضيق المكان فإنه يتم الاتفاق عليها بين المشترى والصانع / المورد ٠
وفى هذه الحالة يتم النص على عزم الرباط بمعرفة الصانع / المورد ٠

٣/ ٤/ ٤/ ٥/ ٢ اختبار مسامير الرباط يجب أن تكون ملائمة للحد الأقصى لضغط التشغيل المسموح به ودرجةالحرارة وخطوات الربط العادية ٠
- في بعض النقاط يكون ضروريا استخدام مثبتات بنوعية خاصة ٠
- يجب فى الوصلات الأخرى استخدام مثبتات متبادلة بنفس النوعية الخاصة ٠

٣/ ٤/ ٤/ ٥/ ٣ يجب تقليل الفتحات المقلوظة فى الأجزاء المعرضة للضغط لأقل ما يمكن
- تضاف كمية كافية من الخامة بالإضافة إلى الخامة المسموح بها للتآكل حول وتحت الفتحات المثقبة والمقلوظة فى القطاعات المعرضة لضغط من جسم المضخة لمنع التسرب .

٣/ ٤/ ٤/ ٥/ ٤ لتسهيل عملية الفك فإن مسامير الرباط الداخلية للمضخات الرأسية يجب أن تكون من مادة مقاومة تماما للتآكل الكيميائي من السائل المستخدم.

٣/ ٤/ ٤/ ٥/ ٥ الوصلات المربوطة بجوايط يجب توريدها بجوايطها وتثقب الفتحات الخاصة بالجوايط بعمق كاف لا يقل عن ١,٥ مرة أكبر قطر للجوايط.

٣/ ٤/ ٤/ ٥/ ٦ يفضل الجوايط عن المسامير المقلوظة برأس ٠

٣/ ٤/ ٤/ ٥/ ٧ تزود أماكن الرباطات بخلوص ليسمح باستخدام اللقم أو المفاتيح ويورد الصانع / المورد العدد الخاصة المطلوبة والمثبتات ٠

٣/ ٥ الأفرع (الفتحات) / التوصيلات المتنوعة

٣/ ٥/ ١ عام
لأجل هذه المواصفات فان كلمة فرع أو فوهة تعتبر مترادفات . تتعامل هذه الفقرة الثانوية مع كل توصيلات السائل مع المضخة سواء للتشغيل أو الصيانة .

٣/ ٥/ ٢ أجهزة قياس الضغط ،الصرف وفتحات التنفيس .

٣/ ٥/ ٢/ ١ يجب أن تزود كل المضخات بوصله تنفيس ما لم تصنع المضخة بحيث يكون بها تنفيس ذاتي عن طريق ترتيب الفتحات (الفوهات) .

٣/ ٥/ ٢/ ٢ يفضل ألا يكون هناك فتحات مقلوظة فى ممرات السحب أو الطرد أو أي مناطق بها سرعة عالية فى المضخة ما لم تكن أساسية لتشغيل المضخة . وإذا تطلب الآمر وجود وصلات للتصافى /للتنفيس /لعداد الضغط فينص عليها المشتري فى الطلب وأمر الشراء

٣/ ٥/ ٣ أدوات إغلاق المضخة

يجب أن يكون خامة أدوات الإغلاق (سدادات ،فلانشات مسدودة الخ) ملائمة للسائل المراد ضخة . يجب أن تولى عناية لملائمة مجموعة المواد لمقاومة التأكل وتقليل مخاطرة زرجنه أو تأكل أسنان المسامير الملولبة . كل الفتحات المعرضة لضغط السائل شاملة كل فتحات مانع التسرب حول عامود الإدارة يجب أن تكون بسدادات يمكن إزالتها ومتناسبة مع ضغط السائل

٣/ ٥/ ٤ وصلات المواسير المساعدة

٣/ ٥/ ٤/ ١ يجب أن تكون كل وصلات المواسير المساعدة ملائمة للمهمة المقصودة من حيث الخامة والمقاس والتخانة ٠(انظر ١٤/٣) .

٣/ ٥/ ٤/ ٢ يجب أن تكون الوصلات بقطر خارجي ١٥مم على الأقل للمضخات ذات فتحات طرد ٥٠مم أو أصغر وأن يكون قطرها الخارجي ٢٠مم على الأقل للمضخات ذات فتحات طرد ٨٠ مم أو أكبر فيما عدا وصلات أنابيب تبريد مانع التسرب وحلقات تبريد الحشو قد يكون قطرها الخارجي١٥مم بدون أخذ مقياس المضخة فى الاعتبار ٠ عندما يكون السبب تقييدات المكان يجب استخدام وصلات أصغر على أن تتخذ كل الاحتياطات لحمايتها من التلف وتأكيد إعتماديتها .

٣/ ٥/ ٥ تمييز الوصلات

يجب تمييز الوصلات على رسم تركيب المضخة طبقا لمهامها ووظائفها إذا كان ذلك ممكناً وينصح بأن يطبق هذا التمييز على المضخة أيضا ، خصوصا وصلات موانع التسرب الميكانيكية وتبريد وتزييت كرسى حامل عامود الإدارة ٠

٣/ ٦ القوى والعزوم الخارجية المؤثرة على فروع (الدخول و الخروج)

الطريقة المعطاة فى الملحق (ب) سوف تستعمل للمضخات ذات وصلات نقل الحركة المرنة ما لم يتفق على طريقة أخرى بين المشترى والصانع / المورد٠

- يجب أن يحسب المشترى القوى والعزوم المؤثرة بواسطة شبكة الأنابيب على المضخة ٠
- سوف يتحقق الصانع / المورد من أن هذه القوى والعزوم مسموح بها للمضخة موضع الاعتبار٠
- إذا كانت الأحمال أكبر من المعطاة فى الملحق (ب) فان حل المشكلة يجب أن يتفق عليه بين المشترى والصانع / المورد .

٣/ ٧ فلانشات المدخل والمخرج

٣/ ٧/ ١ يجب أن تكون الفلانشات مطابقة للايزو ٧٠٠٥ ، فيما عدا الفلانشات فى البنود التـالية

أ - الفلانشات الزهر تكون بسطح مستوى ٠أو مرتفع طبقا DW2532 DIN2533

ب - الفلانشات المستوية الأسطح على المضخات غير الزهر يمكن قبولها بتخانة سطحية عالية

جـ - الفلانشات ذات التخانة الأكبر أو قطر خارجي اكبر من المطلوب بالمواصفات المحددة تكون مقبولة ولكن يجب أن يسوى سطحها وتثقب كما هو محدد بالمواصفات ٠

٣/ ٧/ ٢ يجب أن يكون المستقر الجيد لقاعدة رأس المسمار الملولب أو الصامولة على الوجه الخلفي للفلانشات مضمونا بالتشغيل على الماكينات إذا تطلب ذلك، ثقوب المسامير الملولبة يجب أن توزع بانتظام وبعيدا حول محور الفلانشة٠

٣/ ٨ المراوح

٣/ ٨/ ١ تصميم المراوح

٣/ ٨/ ١/ ١ أشكال المراوح أما مغلقة / شبه مغلقة / مفتوحة طبقا لاستخدامها .

٣/ ٨/ ١/ ٢ تتكون المروحة بعد استبعاد جلب التآكل من قطعة واحدة (تصنع بالصب أو اللحام)
المراوح المصنعة بطرق أخرى يسمح بها فى حالات خاصة
المراوح ذات تخانات خارجية صغيرة أو مصنعة من مواد معينة وعموما تحتاج هذه إلى اتفاق مع المشترى

٣/ ٨/ ١/ ٣ يفضل أن تكون المراوح ذات صرر متينة ٠

٣/ ٨/ ١/ ٤ إذا كان عمود المضخة معرض للبلل من السائل المضغوط بحيث يمكن حدوث مخاطر أو يتعرض السائل للتلوث فإنه يلزم أن يحبس السائل فى حيز ضيق ٠وعندئذ يكون تصميم المروحة ووسائل أحكامها بحيث أنه عند تجميعها مع العامود فإن أىفراغات محبوسة يتم تصفيتها عن طريق ممرات لا تقل مساحة مقطعها عن ١٠ مم ٢ ٠

٣/ ٨/ ٢ تأمين المراوح

٣/ ٨/ ٢/ ١ تؤمن المراوح ضد أي تحرك محيطي أو محوري عند دورانها فى الاتجاه المطلوب وغير مقبول استخدام البنز لتأمين المراوح ٠

٣/ ٨/ ٢/ ٢ يؤمن تجميع المروحة مع العامود بواسطة مسمار ملولب أو صامولة غطائية بحيث لا يؤثر على قلاووظ العمود٠ يجب أن تسنن وسيلة التأمين للربط عن طريق سحب السائل على المروحة خلال الدوران العادي أو استخدام طريقة ربط ميكانيكي ثابتة (مثل مجموعة قلاووظ وتدية مقاومة للصدأ أو ورده ذات لسان) المسمار اللولبي يكون ذو انحناء زاوي وقطر أقل للساق لتقليل تركيز الإجهاد ٠

٣/ ٨/ ٣ الضبط المحوري

إذا طلب ضبط الخلوص المحوري للمروحة فإنه لابد من توفر وسائل خارجية للضبط إذا تحقق الضبط بواسطة التحرك المحوري للعامود فإنه يشد الانتباه إلى احتمال تأثير خطر على موانع التسرب الميكانيكي (أنظر ٣/١١/٦) ٠

٣/ ٩ حلقات التآكل

٣/ ٩/ ١ تثبت حلقات التآكل فى المكان المناسب وعندما تثبت حلقات التآكل تكون قابلة للتجديد وتكون محكمة القفل لمنع الدوران ٠

٣/ ٩/ ٢ جعل سطح التآكل من مواد صلده يعطى فرق فى رقم برينل للصلادة لا يقل عن ٥٠ فيما عدا كل من أسطح التآكل الثابتة والدائرة التي لها رقم برينل يزيد عن ٤٠٠ أو إذا كان لا يمكن الحصول على هذا الفرق في الصلادة باستخدام المواد المنصوص عليها ٠

٣/ ٩/ ٣ توضع حلقات التآكل المجددة فى موضعها بالشحط مع بنوز زنق أو مسمار ملولب (محوريا أو قطريا) أو بطرق الشفة والقلاووظ، الطرق الأخرى مثل لحام البنطة عند ثلاثة نقط أو أكثر يتطلب موافقة المشترى ٠

٣/ ١٠ خلوصات الدوران

٣/ ١٠/ ١ عند عمل خلوصات دوران بين حلقات التآكل وأجزاء متحركة أخرى يؤخذ في الاعتبار درجات حرارة الضخ ، ظروف السحب ، خصائص السائل المتداول ، خصائص التمدد وقابلية البري بالاحتكاك للمواد والكفاءة الهيدروليكية ٠
وتكون الخلوصات كافية لتأمين الأعتمادية في التشغيل والحرية من الزرجنة تحت ظروف التشغيل العادية

٣/ ١٠/ ٢ الحديد الزهر / البرونز / الحديد الكرومى المصلد ١١٪/١٣٪ والمواد المشابهة من حيث قلة الميل البري بالاحتكاك فإنه يتم استخدام الخلوصات الدنيا المذكورة فى الجدول رقم (٢) ٠
للأقطار أكبر من ١٥٠مم فإن أقل خلوص قطري يكون ٤٣,. مم + ٠٢٥,. مم لكل إضافة ٢٥ مم للقطر أو أقل للمواد التي لديها ميل أكبر للبري بالاحتكاك أو لدرجات حرارة تشغيل فوق ٢٦٠ درجة فإنه يضاف ٠,١٢٥.. مم لهذه الخلوصات القطرية . /عندما تستخدم مواد مثل الزهر / البرونز مع سوائل نظيفة وباردة مثل الماء عند درجة حرارة أقل من ٥٠ درجة مئوية فإن الصانع أو المورد يمكنه إستخدام خلوصات أقل من المذكورة بالجدول

جدول ٢
خلوصات الدوران الدنيا (الابعاد بالمليمتر)

قطر عضو الإدارة عند الخلوص	أقـل خلوص قطري
٥٠	٠,٢٥
٦٤,٩٩/٥٠	٠,٢٨

٧٩,٩٩/٦٥	٠,٣٠
٨٩,٩٩/٨٠	٠,٣٥
٩٩,٩٩/٩٠	٠,٤٠
١١٤,٩٩/١٠٠	٠,٤٠
١٢٤,٩٩/١١٥	٠,٤٠
١٤٩,٩٩/١٢٥	٠,٤٣

٣/ ١٠/ ٣ يمكن أن يكون للجلب بين المراحل فى المضخات متعددة المراحل خلوصات طبقا لمواصفات المورد/ الصانع وينص عليها فى العرض ٠

٣/ ١٠/ ٤ بالنسبة للمضخات الرأسية فإن خلوصات الدوران المذكورة فى ٢/١٠/٣ لا تنطبق على خلوصات الكراسي المستقرة أو الجلب بين المراحل إذا كانت المواد المستخدمة من تلك التي لها ميول أقل البري بالاحتكاك وتذكر الخلوصات فى العرض ٠

٣/ ١١ العامود وجلب العامود

٣/ ١١/ ١ عام

٣/ ١١/ ١/ ١ تكون الأعمدة بمقاس مناسب وصلابة طبقا للأتي نقل القدرة المقننة من أداة الإدارة ٠
أ - تأكيد أداء مرضى للحشو أو مانع التسرب ٠
جـ- تقليل التآكل وخطر الالتصاق (الزرجنة) .
د- تؤخذ الاعتبارات المناسبة لطريقة البدء وتحميل القصور الذاتي ٠
هـ - تؤخذ الاعتبارات المناسبة للدفع القطري (السكون / الحركة) .
يجب أن يكون عامود الإدارة للمضخات الرأسية قطعة واحدة ما أمكن ما لم ينص على غير ذلك من المشترى (بسبب الطول الكلى للعامود أو معوقات الشحن)٠

٣/ ١١/ ٢ خشونة السطح
يجب ألا تزيد خشونة سطح العامود أو الجلبة عند صندوق الحشو ، مانع التسرب الميكانيكي ومانع تسرب مادة التزييت (إن وجدت) عن ٨ ميكرون ما لم يطلب غير ذلك لمانع التسرب وتكون القياسات طبقا للبند (٣ / ١١/ ٧ / ١) .

٣/ ١١/ ٣ إنحراف العامود
لكي نحصل على أداء مرضى للحشو أو مانع التسرب ، يجب تلافي تعريض العامود للكسر ومنع التآكل الداخلي أو الالتصاق ٠ وتكون صلابة العامود للمضخات مرحلة واحدة أو مرحلتين أفقية أو رأسية على صف واحد بحيث تقلل الانحراف الكلى للعامود تحت أصعب ظروف حركة على كل نقاط منحنى الرفع والتصرف على أن تكون٠مع أكبر قطر للمروحة والسرعة المحددة والسائل المحدد بحد أقصى ٥٠ ميكرون على وجه صندوق الحشو أو على وجه مانع التسرب الميكانيكي للمضخات ذات مانع تسرب ولأقل من ١/٢ أصغر خلوص قطري عند كل الجلب وحلقات التآكل ٠

- للمضخات التي تكون على صف واحد فإن الصلابة لكل مجموعة العامود شاملة الازدواج والمحرك يجب أن تكون مشمولة فى الحسابات ٠
- يمكن أن تتحقق درجة الصلابة المطلوبة للعامود بدمج قطر العامود وطوله أو تعليقه وتصميم البدن (شاملة استخدام بدن حلزوني ثنائي أو ناشر) ولن يؤخذ في الاعتبار التدعيم بحشو تقليدي عند تحديد انحراف العامود .

٣/ ١١/ ٤ القطـر

- أبعاد أطراف العامود تكون طبقا للمواصفات ISO R775
- أبعاد خابور العامود تكون طبقا للمواصفات ISO R773 حيثما يكون عمليا ٠

٣/ ١١/ ٥ إنحراف العامود عن الوضع المركزي

٣/ ١١/ ٥/ ١ يتم تشغيل أسطح الأعمدة وتشطيبها جيدا على كل طولها ٠

٣/ ١١/ ٥/ ٢ يجب التأكد عند التصنيع والتجميع للعامود والجلب / إذا ثبتت/ من أن الانحراف عند المستوى القطري خلال الوجه الخارجي لصندوق الحشو لا يزيد عن ٥٠ ميكرون للأقطار الاسمية الأصغر من ٥٠ مم ولا يزيد عن ٨٠ ميكرون للأقطار الاسمية التي بين ٥٠ مم ، ١٠٠ مم و لا يزيد عن ١٠٠ ميكرون للأقطار الاسمية أكبر من ١٠٠ مم ٠

٣/ ١١/ ٦ الحركة المحورية

يجب ألا تؤثر الحركة المحورية للعامود التي تسمح بها كراسي التحميل عكسيا على أداء مانع التسرب الميكانيكي ٠

٣/ ١١/ ٧ جلب العمود

٣/ ١١/ ٧/ ١ عندما يزود العامود بالجلب فإنها تحكم وتثبت على العامود وتكون من مواد مقاومة للتآكل وعند الضرورة تكون مقاومة أيضا للصدأ بـحيث أن يكون سطحها الخارجي مناسبا للاستعمال الفعلي أنظر (٣/ ١١ / ٢) .

٣/ ١١/ ٧/ ٢ للأعمدة التي تحتاج جوانات تمر فوق لولبة العامود فإنه يجب أن يكون قطر التسنين للولب ١,٥ مم أقل من القطر الداخلي للجوانات ويشطف القطر البيني من ١٥ / ٢٠ درجة لتلاقى الأضرار بالجوان ٠

٣/ ١١/ ٧/ ٣ طبقا لموافقة المشترى يمكن إلغاء الجلب بالنسبة للمضخات التي على صف واحد والمضخات الأفقية الصغيرة على أن يقترح أن تكون مادة العامود لها نفس درجة التآكل ومقاومة الصدأ ودرجة التشطيب المماثلة لتلك الخامة بالجلب ٠
- إذا لم تورد الجلب فإن الأعمدة أو نهايات الأعمدة لابد أن تشمل مراكز لتسمح بإعادة التشطيب ٠

٣/ ١١/ ٧/ ٤للمضخة التي تجهز بحشو فإن نهاية جلبة العامود ، إذا ثبتت لابد أن تمتد بعد الوجه الخارجي لجلبة زنق الحشو ٠

٠للمضخة التي تجهز بمانع تسرب ميكانيكي فإن جلبة العامود تمتد بعد نهاية حلق المانع

٠للمضخة التي تستخدم مانع تسرب إضافي أو جلبة خنق العامود فأن جلبة العامود يجب أن تمد بعد نهاية حلق المانع ، وهكذا فإن التسرب بين العامود والجلبة لا يتداخل مع التسرب خلال صندوق الحشو أو وجه مانع التسرب الميكانيكي ٠

٣/ ١١/ ٧/ ٥ تزود المضخات الأفقية بجلب للبدن قابلة للنزع وكذلك جلب العامود بين المراحل أو ما يعادلها عند النقط بين المراحل ٠

٣/ ١١/ ٧/ ٦تزود المضخات الرأسية بجلب قابلة للتجديد عند كل النقط بين المراحل وكذلك الكراسي الثابتة ٠ومع ذلك فإن خصائص السائل المستخدم (مثل أن يكون قذرا أو غير مزلق) سيؤثر على الحاجة إلي جلب العامود ٠

٣/ ١٢ كراسي التحميل ، مبيت كراسي التحميل والتزليق (تزييت أو تشحيم)

٣/ ١٢/ ١ كراسي التحميل ، مبيت كراسي التحميل

٣/ ١٢/ ١/ ١كراسي التحميل المركزية يجب أن تكون ذات تصميم قياسي متوفرة (كروي، أسطواني، جلبة أو محمل ارتكازي للدوران) ما لم يحدد المشترى مواصفة خلاف ذلك ٠ كراسي تحميل الدفع المحوري يجب أن تكون دوارة أو هيدروديناميكية حسب الطلب

٣/ ١٢/ ١/ ٢كراسي التحميل الدوارة يجب أن تختار وتقدر طبقا للايزو ٧٦ والايزو ٢٨١ الحد الأدنى الأساسي المقنن لعمر كراسي التحميل يجب أن تكون ٣ سنوات (٢٥٠٠٠ ساعة) عند التشغيل المستمر فى الظروف المقننة للمضخة لا تقل عن ١٦٠٠٠ ساعة عند الحد الأقصى للأحمال المحورية المركزية والسرعة المقننة داخل مدى التشغيل المسموح به

٣/ ١٢/ ١/ ٣كراسي التحميل الدوارة يجب أن تزنق على عمود الإدارة وتركب بأحكام فى مبيتها طبقا لتعليمات الصانع / المورد، الحلقات الاطباقية التي تلامس مباشرة كراسي التحميل يجب ألا تستعمل فى نقل الدفع المحوري من عمود الإدارة إلى السطح الداخلي لكرسي التحميل المحوري ٠ تفضل صواميل وورد الزنق لإحكام الربط ٠

٣/ ١٢/ ١/ ٤ راسي التحميل المركزية المحورية الهيدروديناميكية يجب أن تطلب الحالات الآتية:

أ / عندما تكون معاملات DN 300000 أو أكبر (معامل DN هو حاصل ضرب مقاس كرسي التحميل بالمليمتر فى السرعة المقننة بعدد اللفات فى الدقيقة)٠

ب / عندما يكون حاصل ضرب قدرة الدخل للمضخة بالكيلو وات في السرعة المقننة بعدد اللفات فى الدقيقة

هو ٢ X ٦١٠ أو أكبر٠
جـ/ عندما تفشل كراسي التحميل القياسية فى تحقيق العمر المقنن الأساسي المعطى فى ٣/١٢/١/٢ .

٣/ ١٢/ ١/ ٥ عندما يسمح تصميم المضخة وتبرره ظروف التشغيل فان كراسي التحميل المركزية الهيدروديناميكية يجب أن تكون مشقوقة نصفين من اجل سهولة التجميع ويجب أن تكون ذات جلب مثقوبة بدقة أو لينات أو لباده أو أغلفة مانعة مبطنة بالمعدن الأبيض ويمكن استبدالها ٠
يجب أن تجهز كراسي التحميل ببنوز مانعة للدوران وأن تكون ثابتة الحركة في الاتجاه المحوري ٠
تصميم كراسي التحميل سوف يمنع عدم الاتزان الهيدروديناميكي ويقوم بتخميد كاف لاهتزاز المضخة إلي الحد الأقصى لسعات الاهتزازات المحددة بالمواصفات
(أنظر ٣ / ٣/ ٢/٢، ٣/ ٣/ ٢/ ٣) وذلك في خلال التشغيل بحمل أو بدون حمل وبسرعةالتشغيل المحددة شاملة التشغيل عند أي تردد حرج ، يجب أن تكون مبايت البطانة واللينات والأغلفة ذات شق محوري ويمكن استبدالها مع ملاحظة أن فك النصف العلوي لغلاف ماكينة ذات شق محوري أو فك رأس ماكينة ذات شق نصف قطري يجب
ألا يستلزم استبدال هذه العناصر٠ يجب ألا يتطلب تصميم كراسي التحميل فك وصلة نقل الحركة للسماح باستبدال ٠ بطانات ولينات وأغلفة كراسي التحميل ٠

٣/ ١٢/ ١/ ٦ يجب أن تكون كراسي تحميل الدفع المحوري ذا مقاس معين من اجل التشغيل المستمر فى جميع الظروف المحددة شاملة ظروف مثل الحد الأقصى للضغط التفاوتي الداخلي . يجب أن تحدد جميع الأحمال عند تصميم حيز الخلوصات الداخلية كمرشد فإن كراسي التحميل ذات الدفع المحوري الهيدروديناميكي يجب أن يختار بما لا يزيد عن ٥٠ ٪ من كراسي التحميل المقدرة بواسطة الصانع / المورد كما يجب أن تكون ملائمة لتصميم واستعمال المضخة. بالإضافة إلى الدفع المحوري من عامود الإدارة وأي ردود أفعال داخلية للتروس ناشئة من الحد الأقصى المسموح به فان القوى المحورية المنقولة خلال وصلة نقل الحركة المرنة يجب أن تعتبر جزء من مهام أي كرسي تحميل ذو دفع محوري
كراسي التحميل ذات الدفع المحوري يجب أن تنهض بأعباء الحمل الكامل إذا انعكس الاتجاه العادي لدوران المضخة ، يجب أن يؤخذ في الاعتبار نوع المحرك الرئيسي ووصلة نقل الحركة وعدم ضبط المحورية المحتمل حدوثه .

٣/ ١٢/ ١/ ٧ كراسي التحميل الدفعية الهيدروديناميكية يجب أن تصمم بقدرة دفع متساوية فى كلا الاتجاهين وتسمح بأن يتم التزييت بضغط مستمر لكل جانب .
يجب أن تكون الطوق الدفعي من الممكن استبداله عندما تحدد مواصفاته بواسطة المشتري ويجب أن يكون مقفل تماما على عامود الإدارة لمنع التآكل بالاحتكاك، وعندما تورد أطواق الدفع المتكاملة يجب أن تزود ب٣مم على الأقل لإعادة التشطيب للسطح من مخزون إضافي إذا ما تلف الطوق ، يجب أن تكون كلا وجهي الطوق ذا تشطيب نهائي للسطح لا يزيد عن ٠,٤ ميكرون وإلا تزيد الرفه المحورية الكلية المبينة لأي وجه عن ١٣ ميكرون ٠

٣/ ١٢/ ١/ ٨ مبايت تزييت كراسي التحميل الغير مغذاة بالضغط يجب أن تزود بسدادة ملولبة بقطر ١٥ مم على الأقل لفتحات الملء والتفريغ . كما تجهز بأنبوب بيان التغذية لمنسوب الزيت الثابت موصل بأوعية شفافة (غير معرضة لضوء الشمس وتقاوم الحرارة المستحثة أو التلف) كما يجب أن تركب فى مكان

مناسب على مبيت كرسي التحميل ومقفولة بصورة محكمة في وضع التشغيل ، هذه المزايات يجب أن توافق تفضيل المشتري عندما يحدد المواصفات ، إن البيان الدائم للمنسوب المناسب للزيت يجب أن يوضع بدقة في مكان معين ويميز بوضوح على السطح الخارجي لمبيت كرسي التحميل ببطاقة معدنية ثابتة أو علامة مميزة . وسوف يذكر ما إذا كان هذا المنسوب يمثل الظروف الثابتة أو المتحركة .

٣/ ١٢/ ١/ ٩ مبيت كراسي التحميل الهيدروماتية المصممة للتزليق الجبري يجب أن تصمم لتقليل تكوين الرغاوى . كما يجب أن تكون نظام التصافي ملائم للمحافظة على مناسيب الزيت والرغوة أقل من موانع التسرب التي فى نهاية العامود ، يجب ألا يزيد إرتفاع درجة حرارة الزيت خلال كراسي التحميل ومبيتها عن ٣٠ درجة مئوية تحت أقصى ظروف تشغيل معاكسة محددة للمواصفات عندما تكون درجة حرارة الزيت الداخل ٤٠ درجة مئوية ٠
عندما تزيد درجة حرارة الزيت عن ٥٠ درجة مئوية يجب أن يعطي لذلك اعتبار خاص عند تصميم كرسي التحميل وتصرفات الزيت والأرتفاع المسموح في درجة الحرارة .
مخارج الزيت من كراسي التحميل الدفعية المحورية يجب أن تكون مماسة لحلقة التحكم أوفي خرطوش كرسي التحميل الدفعى إذا لم تستعمل حلقات التحكم ٠

٣/ ١٢/ ١/ ١٠ من أجل منع الفقد أو التلويث يجب ألا تستعمل أطواق لمنع التسرب أو وصلات ملولبة لعزل سوائل التبريد أو التسخين عن المزلقات (زيوت أو شحوم التزليق) .

٣/ ١٢/ ١/ ١١ يجب أن تصمم جميع الفتحات فى مبيت كرسى التحميل خصوصا مانع التسرب بين مبيت كرسى التحميل و العمود لتمنع دخول المواد الملوثه أو هروب المزلق تحت ظروف التشغيل العادية.

٣/ ١٢/ ١/ ١٢ في المناطق الخطرة أي وسيلة لمنع التسرب في مبيت كرسى التحميل يجب أن تصمم بحيث لا يكون مصدر اشتعال ٠

٣/ ١٢/ ١/ ١٣ مبيت كرسى التحميل ذات حلقة التزييت يجب أن تزود بوسائل تسمح بالمعاينة البصرية لحلقات الزيت أثناء دوران المضخة ٠

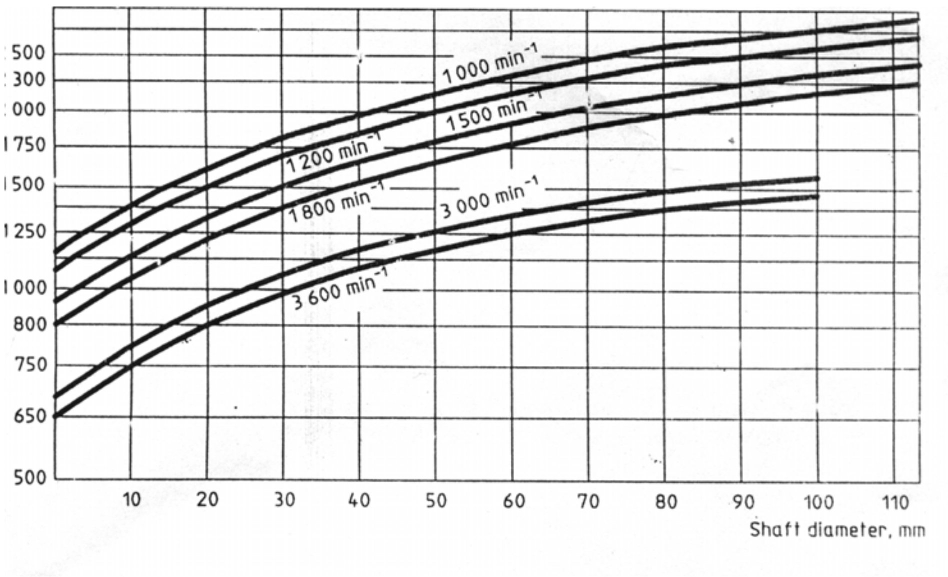
٣/ ١٢/ ١/ ١٤ إذا تم تحديد المواصفات بواسطة المشترى فان الصانع/ المورد يجب أن يورد سخانات الزيت عندما تقل درجة حرارة الجو٠

٣/ ١٢/ ١/ ١٥ مبيت كراسي التحميل من المفضل تنظيمها حتى يمكن استبدالها بدون إفساد المحركات الرئيسية أو تركيبات المضخة ٠
يجب تزويد المضخة بنظام تبريد كاف شامل يسمح في حالة الظروف الغير مواتية للمحافظه على حرارة الزيت المفرغ تحت ٧٠درجة في أنظمة التزييت الجبري وتحت٨٠ درجة للنظام الحلقي للتزييت أو نظام الرشاش على أساس ظروف تشغيل محددة المواصفات و درجة حرارة الجو ٤٠درجة مئوية يجب أن تكون ملفات أنابيب التبريد شاملة قطع تركيب الأنابيب من خامة غير حديدية كما يجب ألا تحتوى على قطع أو وصلات ذات إجهاد داخلي على أن يكون سمك الجدار ١مم و قطر الأنابيب الخارجي ١٢مم كحد أدنى٠

٣/ ١٢/ ٢ الجلب الدليليه وكراسي التحميل للمضخات الرأسية ٠

٣/ ١٢/ ٢/ ١ يجب أن يكون الحد الأقصى للبعد بين الجلب الدليلية للعمود طبقا لشكل - ٣ ، إذا كانت هذه الجلب التي تتم تزييتها بواسطة السائل المستخدم يجب أن تكون مقاومتها للتآكل الكيميائي والميكانيكي مناسبة للسائل المستخدم المحدد المواصفات ودرجة الحرارة ٠

٣/ ١٢/ ٢/ ٢ كراسي التحميل الدفعية المحورية المتكاملة مع المحرك الرئيسي مبينة فى الفقـــرة ٢/١/٢/٣ فى حين أن كراسي التحميل الدفعية المحورية المتكاملة للمضخات الراسية مبينة في الفقرات ١/١٢/٣ .



شكل ٣
أقصي مسافة بين جلب العمود (للمضخات الرأسية)

٣/ ١٢/ ٣ التزليق

٣/ ١٢/ ٣/ ١ كراسي التحميل ومبيتها يجب أن تتخذ فيها الترتيبات الضرورية للتزليق بالشحم أو الزيت

٣/ ١٢/ ٣/ ٢ الهيدوكربوني ما لم تحدد مواصفات خلاف ذلك ٠

٣/ ١٢/ ٣/ ٣ نظام التزليق الجبري أو برذاذ الزيت يجب أن يورد إذا كان محدد مواصفاته بواسطة

المشتري أو موصى به من الصانع / المورد وموافق عليه المشتري ٠ التزييت يجب أن يكون مضمونا عند منسوب ثابت بواسطة ترتيب داخلي ٠

٣/ ١٢/ ٣/ ٣/ ١ إذا كان مطلوب نظام تزليق خارجي جبري يجب كحد أدنى أن تركب مضخة زيت بمصفاة سحب أو مرشح ، نظام الدائرة المغلقة ، مبرد زيت عندما يطلب ، خزان زيت مرشح على الطرد ووسائل تزليق قبل دوران المضخة وجميع أجهزة القياس والتحكم الضرورية شاملة إشارة إنذار خفاض ضغط الزيت والإيقاف (أنظر ملحق ز ٥)٠

٣/ ١٢/ ٣/ ٣/ ٢ عندما تحدد المواصفات بواسطة المشتري يجب أن يزود بعنصر خارجي لتسخين الزيت بالبخار أو بسخان مغمور ذو تحكم أوتوماتيكي لدرجة الحرارة وذلك لتسخين الشحنة الكافية من الزيت قبل بدء التشغيل فى الطقس البارد ٠ يجب أن يكون جهاز التسخين ذا سعة حرارية كافية لتسخين الزيت في الخزان من الحد الأدنى لدرجة الحرارة فى الموقع إلي درجة الحرارة المطلوبة من قبل الصانع / المورد خلال ٤ ساعات عندما يعمل نظام التزليق ٠

٣/ ١٢/ ٣/ ٣/ ٣ خزان الزيت يجب أن يجهز بالخصائص الآتية :

أ - القدرة على توفير فترة استبقاء ٣ دقائق حد أدنى لتجنب إعادة الملء المتكرر الحدوث وتوفيرسماح مناسب لمكونات النظام عند تفريغه ٠

ب- توفير وسائل لإزالة الهواء وتقليل تعويم المادة الغريبة الخارجية المصدرإلي منطقة سحب المضخة

جـ - وصلات الملء ومؤشرات المناسيب ومنافث الهواء المناسبة للتركيبات الخارجية ٠

د - الأسطح السفلية والوصلات المائلة للتفريغ الكامل ٠

هـ- فتحات التنظيف العملية ٠

و - إزالة الرواسب والحماية من الصدأ وطلاء دائم للسطح الداخلي طبقا للطريقة القياسية للصانع / المورد ما لم تتحدد مواصفات خلاف ذلك ٠

٣/ ١٢/ ٣/ ٣/ ٤ قاذفات أو حلقات الزيت يجب أن تكون مغمورة فوق الحافة السفلي للقاذف أو فوق الحافة السفلي للقطر الداخلي لحلقة الزيت ، ويجب أن تكون قاذفات الزيت ذات صرر تثبيت للمحافظة على اتحاد المركز كما يجب أن تكون مثبتة بأحكام بعامود الإدارة ٠

٣/ ١٢/ ٣/ ٣/ ٥ يجب على الصانع / المورد أن ينص فى كتيب التشغيل على كمية ومواصفات زيت التزليق المطلوب آخذا في الاعتبار ظروف الخدمة والجو المحيط ٠

٣/ ١٢/ ٣/ ٣/ ٦ يرجع إلى ٣/١٤/٣ بشأن متطلبات أنابيب التزليق بالزيت ٠

٣/ ١٢/ ٣/ ٤ حيثما يستعمل تزليق بإعادة تشحيم كراسي التحميل، يجب وجود سبيل لتصريف الشحم

٣/ ١٣ مانع تسرب عمود الإدارة

٣/ ١٣/ ١ عام

يجب منع التسرب من عمود المضخة، بحيث يسمح تصميم المضخة باستعمال أحد أو أكثر من البدائل التالية :-

- حشو لين (P) ٠
- مانع التسرب الميكانيكي الأحادي (S) ٠
- مانع التسرب الميكانيكي المتعدد (D) ٠

كما هو موضح بالملحق "و" ، إذا كان من الضروري تغيير أحد البدائل للبدائل الأخرى ، يجب أن يحدد بواسطة المشتري وسائل أخرى من أجهزة موانع التسرب (أمثلة موانع لابرنثي ، موانع هيدروديناميكية ، وصلة ازدواج مغناطيسية) يجب الاتفاق عليها وفي حالات معينة يكون من الضروري استخدام ترتيبات التبريد أو التسخين وهي موضحة أيضا في ملحق "و" ٠

يجب تزويد المضخة بأجهزة لتجميع وصرف السائل المتسرب من منطقة مانع التسرب ، خصوصا إذا كانت موانع التسرب ذات تسرب متحكم فيه ٠

يجب أن تكون المعلومات التالية معطاة في صفحة البيانات (أنظر ملحق أ) ٠

- ترتيب موانع تسرب عمود الإدارة (كما هو موضح في الملحق "و") .

تصنيف موانع التسرب الميكانيكية :

النـــوع: " المتــزن " (B)
" الغير متزن " (U)
منفاخي (Z)

المقاس: القطر الاسمي للعمود أو الجلبة بالمليمتر، يعتمد على قطر العمود المار بالحلقة الثابتة ٠

صنــدوق الحشــو:

المقــاس : قطر فجوة مانع التسرب طبقا للأيزو ٣٠٦٩

٣/ ١٣/ ٢ معايير الاختيــار

معايير التشغيل الرئيسية لاختيار موانع التسرب الميكانيكية و الحشو اللين هي :

- الخصائص الطبيعية والكيميائية وطبيعة السائل المضخ ٠
- الحد الأدنى والحد الأقصى للضغوط المتوقعة لمنع التسرب٠
- درجة حرارة السائل عند مانع التسرب ٠
- ظروف التشغيل الخاصة (شاملة بدء التشغيل ، الأيقاف ، الصدمات الميكانيكية والحرارية......، الخ)٠
- قطر وسرعة العمود ٠
- اتجاه دوران المضخة ٠

٣/ ١٣/ ٣ موانع التسرب الميكانيكية

٣/ ١٣/ ٣/ ١ النوع والترتيب

يجب أن تكون موانع التسرب من النوع المتزن ٠ وسوف تزود الموانع الغير متزنة فقط عندما تحدد المواصفات ذلك أو يوافق عليها المشتري ٠لا تغطى هذه المواصفات تصميم مكونات مانع التسرب الميكانيكي ، مع ذلك يجب أن تكون المكونات ملائمة للصمود أمام ظروف التشغيل المحددة فى صفحة البيانات (أنظر ملحق أ)٠تصميم مانع التسرب الميكانيكي يجب أن يأخذ فى الاعتبار الضبط للعمود وحركة العمود أثناء التشغيل العادي ٠ (مثال مانع التسرب المفرد أو المتعدد) يجب أن يتفق عليه (انظر الملحق " و ")

يجب أن تكون موانع التسرب من النوع المتزن ٠ وسوف تزود الموانع الغير متزنة فقط عندما تحدد المواصفات ذلك أو يوافق عليها المشتري ٠لا تغطى هذه المواصفات تصميم مكونات مانع التسرب الميكانيكي ، مع ذلك يجب أن تكون المكونات ملائمة للصمود أمام ظروف التشغيل المحددة فى صفحة البيانات (أنظر ملحق أ)٠تصميم مانع التسرب الميكانيكي يجب أن يأخذ فى الاعتبار الضبط للعمود وحركة العمود أثناء التشغيل العادي ٠ (مثال مانع التسرب المفرد أو المتعدد) يجب أن يتفق عليه (انظر الملحق " و ")

إذا كانت المضخة تتعامل مع سوائل قريبة من نقطة غليانها ، فإن الضغط فى حيز مانع التسرب الميكانيكي يجب أن يكون أعلى بدرجة كافية من ضغط الدخول ، أو درجة حرارة التبخر لمنع التبخر عند أوجه مانع التسرب ٠

إذا تم ترتيب موانع التسرب المتعددة بحيث تكون متراصة، يجب أن يكون السائل الحاجز متوافق مع سائل المضخة ذو ضغط أعلى من ضغط مانع التسرب .

إذا تم تركيب موانع التسرب الميكانيكي المتعددة بحيث تكون متراصة، فإن حلقة التثبيت ناحية المروحة يجب أن تثبت بأحكام بحيث لا تتحرك نتيجة انخفاض الضغط للسائل الحاجز يجب أن تزود للمضخات التي تعمل عند درجات حرارة أقل من الصفر المئوي بوسيلة تسخين لمنع تكون الجليد٠

٣/ ١٣/ ٣/ ٢ متطلبات التسخين أو التبريد

عندما تدعو ظروف التشغيل تزود المضخة بقمصان حول غرفة مانع التسرب الميكانيكي وتستخدم هذه القمصان إما في تبريد أو تسخين مانع التسرب الميكانيكي طبقا لظروف التشغيل المطلوبة ٠

يتم تحديد احتياجات التسخين أو التبريد للمضخات التي تحتوي علي مانع التسرب الميكانيكي وذلك بالموافقة بين الصانع / المورد والمشتري و تستخدم قمصان التبريد فى ظروف التشغيل الآتية :-

أ - تداول موائع فى درجات حرارة أكبر من ١٥٠ درجة مئوية ما عدا التطبيقات التي تستخدم في مانع التسرب من النوع المنفاخ ٠

ب - تداول موائع في درجات حرارة أكبر من ٣١٥ درجة مئوية ٠

جـ – إستخدام أنظمة موانع التسرب الطرفية ٠

د - تداول موائع ذات درجة إشعال ذاتي منخفضة ٠

هـ - تداول موائع ذات درجة انصهار عالية (تسخين).

٣/ ١٣/ ٣/ ٣ خامات مانع التسرب الميكانيكي

يتم اختيار المادة المناسبة لمكونات مانع التسرب بحيث تكون مناسبة لظروف التشغيل وأن تكون مقاومة للتآكل الكيميائي والتآكل الميكانيكي (النحر) ودرجات الحرارة والاجهادات الحرارية والميكانيكية ٠٠ الخ)

ويراعى عند اختيار مانع التسرب الميكانيكي أن تكون مادة جميع الأجزاء المعدنية المعرضة للسائل المتداول في المضخة لها على الأقل نفس جودة خامة جسم المضخة طالما أخذت فى الاعتبار مقاومة التآكل والخواص الميكانيكية ٠ (أنظر فقرة رقم ٤) يستخدم كود خامات تصنيع أجزاء مانع التسرب الميكانيكي فى صفحة البيـانات(أنظر ملحق أ) وملحق (ح/٢) ٠

٣/ ١٣/ ٣/ ٤ صفات التركيب

٣/ ١٣/ ٣/ ٤/ ١ لابد من استخدام وسيلة لضبط محورية غطاء مانع التسرب مع محور غرفة مانع **التسرب .** تكون الطريقة المقبولة للوصول إلى ذلك بالتوافق المناسب للقطر الخارجي والقطر الداخلي .

٣/ ١٣/ ٣/ ٤/ ٢ لابد أن يكون غطاء غرفة مانع التسرب صلب بدرجة كافية وذلك لمنع تشوهه أيضا كما أنه لابد أن تصمم غرفة مانع التسرب وغطاؤها شاملة مسامير الرباط (/٥/٤/٤) لتحمل ضغط التشغيل المسموح عند درجة حرارة التشغيل وأيضا الحمل الناتج من تثبيت الجوانات ٠

٣/ ١٣/ ٣/ ٤/ ٣ الجوانات بين غرفة مانع التسرب والحلقة الثابتة لمانع التسرب أو غطاء غرفة مانع التسرب له لابد أن تحدد خارجيا أو تكون بتصميم معادل حتى تمنع الانفجار ٠

٣/ ١٣/ ٣/ ٤/ ٤ لابد من حماية جميع الأجزاء الثابتة من مانع التسرب والتي تشمل على غطاء مانع التسرب والحلقة الثابتة من مانع التسرب من الاحتكاك بعامود المضخة أو جلبة الحماية وأيضا يتم حماية هذه الأجزاء من الدوران أثناء التشغيل ٠
فى حالة استخدام أنواع مانع تسرب ملامسة للعامود أو الجلبة فإن سطح التلامس لابد أن يكون صلدا ومقاوما للتآكل . ولابد من إزالة جميع النتوءات الحادة أو استخدام مساعدات تركيب لتأمين تركيب المانع بدون إتلافه ٠

٣/ ١٣/ ٣/ ٤/ ٥ سماح التشغيل لابد أن يقيد قيمة الانحراف الوجهى لغرفة مانع التسرب وغطاءها عند الحلقة الثابتة للمانع وإلا تتجاوز هذه القيمة الحد الأقصى للتجاوز الموصى به من قبل المصنع أو المورد لمانع التسرب ٠

٣/ ١٣/ ٣/ ٤/ ٦ عند إستخدام جلبة خنق فى غطاء مانع التسرب الميكانيكي ليقلل تسرب السائل فى حالة تلف مانع التسرب أو لملاحظة خروج السائل فإن الخلوص القطري بالملليمتر بين الجلبة والعامود لا بد أن يكون أقل ما يمكن ولا يتعدى القيمة الآتية :

$$\frac{\text{قطر العمود}}{١٥٠} + ٠,٦٥$$

٣/ ١٣/ ٣/ ٤/ ٧ جلبة الخنق يتم استخدامها عندما ينص عليها العميل أو يوصى بها من قبل الصانع / المورد جلب الخنق تستعمل لزيادة الضغط داخل حيز مانع التسرب وعزل السائل أو تقليل السائل من و إلى غرفة مانع التسرب ٠

٣/ ١٣/ ٣/ ٤/ ٨ إذا كان من الضروري تجنب أي تسرب (أنظر ملحق و) فإنه يلزم استخدام مانع تسرب متعدد ٠

٣/ ١٣/ ٣/ ٤/ ٩ يراعى فى تصميم غرفة (حيز) مانع التسرب تجنب احتجاز أى أبخرة بداخلها (أنظر ١/٢/٥/٣) وفى حالة عدم السماح بذلك فلابد أن تشمل غرفة مانع التسرب على وسيلة التنفيس لهذه الأبخرة تفرغ بواسطة المشغل (العامل) . و لابد أن ينص كتيب تعليمات التشغيل على هذه الوسيلة

٣/ ١٣/ ٣/ ٤/ ١٠ لابد أن يكون مسار دخول أو خروج السائل المستخدم فى التبريد أقرب ما يكون لسطحي تلامس مانع التسرب . ويفضل أن يكون فى جهة الجزء المتحرك (جلبة تحميل بسوسته أو جلبة ارتكاز) .

٣/ ١٣/ ٣/ ٤/ ١١ يمكن أن تشمل غرفة مانع التسرب وغطاءها على فتحات تثقب وتقفل حتى وأن كانت التوصيلات غير مطلوبة (أنظر ٢/٥/٣ ، ٤/٥/٣) ما لم يتفق على خلاف ذلك.

٣/ ١٣/ ٣/ ٥ التجميع والاختبار :

التجميع للشحن (انظر ٦ / ١) يراعى عند إجراء الاختبارات الهيدروستاتيكية عدم تعرض مانع التسرب الميكانيكي إلى ضغوط أكبر من المسموح بها فيما يمكن استخدام مانع التسرب أثناء إجراء اختبارات الأداء (انظر ٤/٣/٣/٥ ، ٤/٤/٣/٥)

في المضخات التي تحتاج إلى ضبط نهائي فى موقع التشغيل لابد من كتابة تحذير على كارت معدني يوضع فى مكان ظاهر على المضخة موضح به هذه الخاصية من قبل الصانع / المورد

٣/ ١٣/ ٤ صندوق الحشو :

٣/ ١٣/ ٤/ ١ عام

٣/ ١٣/ ٤/ ١/ ١ عندما يستخدم أو يوصى من قبل المشترى باستخدام حشو لين لابد من استخدام (حلقة تبريد) وذلك لحقن سائل التبريد مباشرة لحلقات الحشو وتمد وصلات الدخول والخروج لسائل التبريد لحلقة التبريد ٠

٣/ ١٣/ ٤/ ١/ ٢ لابد من إتاحة حيز مناسب لإعادة تغيير حلقات الحشو بدون فك أي أجزاء من المضخة غير غطاء صندوق الحشو (الجلاند) ٠مكونات غطاء صندوق الحشو يجب أن تحتجز حتى ولو فقد الحشو إنضغاطه ٠

٣/ ١٣/ ٤/ ١/ ٣ فى حالة استخدام جلاند مشقوق فلابد من رباط جزئي الجلاند مع بعضهما بواسطة صواميل ومسامير ولا يفضل استخدام المسامير العروة للرباط ويفضل استخدام الجوايط للربط مع جسم المضخة ٠

٣/ ١٣/ ٤/ ١/ ٤ فى المضخات الرأسية لابد من وجود مصافي لتصريف السائل المتجمع لتجنب تجميعه عند منطقة تثبيت المحرك ٠

٣/ ١٣/ ٤/ ١/ ٥ للخدمة فوق ٩٠درجة مئوية أو باستخدام سوائل ذات ضغط بخار مطلق أكبر من واحد جوى عند درجات حرارة الضخ فإن الجلاند يكون من الطراز المشقوق الكابح للماء ، وللخدمة في درجات الحرارة الأعلى فإن البخار يمكن أن يحل محل الماء ، وإذا تم التزويد بمعرفة المورد / الصانع لمواسير تبريد فإن الخرطوم المرن أو الأنابيب لتبريد الجلاند تكون بقطر لا يقل عن ٦ مم ٠

٣/ ١٣/ ٤/ ١/ ٦ يتم التزويد بقمصان تبريد لصندوق الحشو عندما ينص على أحد الظروف آلاتية :

أ - درجة حرارة المائع أعلى من ١٥٠ درجة مئوية ٠

ب - ضغط البخار المطلق اكبر من ٠,٧ جوى عند درجة حرارة الضخ ٠

٣/ ١٤ المواسير والملحقات والمستلزمات

٣/ ١٤/ ١ عام

طبقا لما ينص عليه المشترى من حيث نظام التبريد / التزييت وأنظمة المواسير الإضافية شاملة كل الملحقات مثل المانومترات والمحابس فيتم توريدها بمعرفة الصانع - المورد مجمعة بالكامل ومركبة فى المضخات الأفقية وبقدر المستطاع فى المضخات الرأسية ٠

٣/ ١٤/ ١/ ١ تصميم المواسير

أن تصميم أنظمة المواسير يجب أن يحقق الشروط المذكورة أدناه :/

أ - يسمح برفع المواسير للصيانة ما لم ينص على المواسير الملحومة ٠

ب - تثبيت مناسب لمنع التلف الناتج عن الاهتزاز خلال التشغيل أو الصيانة مستخدما التطبيقات العامة المقبولة ٠

ج - المرونة المناسبة والسهولة العامة للتشغيل والصيانة وأثناء التنظيف ٠

د - التركيب بترتيب نظيف ومقبول مناسبا لمستوى المعدة وبالا يتعارض مع الفتحات الموجودة ٠

٣/ ١٤/ ١/ ٢ عطاءات المواسير (العروض)

يشمل عرض الصانع / المورد كل المواسير المكملة التي تعتبرها ضرورية للتشغيل الناجح للمضخة مثل المواسير المكملة طبقا للخطط المحددة بالملحق (ز) والبنود المذكورة فى صفحة البيانات ٠

٣/ ١٤/ ١/ ٣ خصائص التركيب

٣/ ١٤/ ١/ ٣/ ١ قلوظة المواسير تكون طبقا للمواصفة القياسية ISO 7 أو ISO 228 الفلانشات تكون طبقا للمواصفة القياسية ISO 7005/3 أو ISO 7005/2 أو ISO 7005/1 .

يسمح بانزلاق على الفلانشات باعتماد محدد من المشترى ٠

٣/ ١٤/ ١/ ٣/ ٢ متطلبات الجوايط المذكورة فى(٥/٤/٤/٣)تطبق على المواسير الملحقة ٠

٣/ ١٤/ ١/ ٣/ ٣ للسوائل المتداولة الغير قابلة للاشتعال أو الغير سامة شاملة زيت التزييت فإن وصلات المواسير وتركيبها يمكن أن تخضع للمواصفات القياسية للصانع / المورد أو طبقا لما ينص عليه المشترى فى صفحة البيانات ٠

٣/ ١٤/ ٢ مواسير التبريد

٣/ ١٤/ ٢/ ١ يكون أقل مقاس إسمي لمواسير التبريد ٢/١بوصة وإذا كانت المسافة لا تسمح بذلك فيمكن أن يكون ٤/١ بوصه

٣/ ١٤/ ٢/ ٢ يتم النص على نوعية خامة مواسير التبريد فى صفحة البيانات وإذا لم ينص عليها فيتم توريد مواسير نحاس مخمرة ٢/١ بوصة مع وصلات نحاس أصفر٠

إذا أتفق مع المشترى فيمكن إحلال مواسير صلب لا يصدأ من نوع نيكل كروم أو نيكل كروم موليبدنم ،ويمكن أن تكون مواسير مجلفنة مع وصلات مقلوظة لضغط اسمي ٢٠ جوى من الحديد المطاوع المجلفن ٠

٣/ ١٤/ ٢/ ٣ طبقا لمواصفة المشترى يتم توريد أجهزة قياس التصرف المرئية على كل خط طرد (مفتوح أو مقفول طبقا للطلب)٠

٣/ ١٤/ ٢/ ٤ يجب أن تزود المضخة بفتحات تصافي عند أدنى النقط لتسمح بالتصريف الكامل لكل المواسير وأغلفة التبري٠ وتصمم المواسير بحيث تقلل تكون جيوب هوائية فى أغلفة التبريد ٠

٣/ ١٤/ ٣ مواسير التزييت ٠

٣/ ١٤/ ٣/ ١ تكون أقطار هذه المواسير٢/١ بوصة وإذا لم يسمح الفراغ بذلك فيمكن استخدام٤/١ بوصة.

٣/ ١٤/ ٣/ ٢تحدد أحجام خطوط الزيت المرتجع بحيث لا تسمح بأكثر من مرور النصف و ترتب لضمان تصريف سليم (آخذين فى الاعتبار احتمالية تكون الرغاوى) ويكون الميل فى المسارات الأفقية بحيث لا يقل عن ٢٠مم / متر فى اتجاه الخزان ٠

٣/ ١٤/ ٣/ ٣سوف تورد أجهزة قياس التصرف المرئية على كل خط راجع ٠

٣/ ١٤/ ٣/ ٤يجب تنظيف خطوط التزييت جيدا قبل التجميع مع المضخة بطريقة تتناسب مع خامة المواسير ٠وإذا تم شحن المواسير مستقلة فيتم سد الفتحات بسدادات و لا تستخدم المواسير المجلفنة ٠

٣/ ١٤/ ٤ مواسير إضافية أخرى

٣/ ١٤/ ٤/ ١تشمل المواسير الإضافية الأخرى خطوط التنفيس ، خطوط التصافي ، خطوط الاتزان ، خطوط معالجة السائل ٠
/ بالنسبة للمواسير الإضافية الخاصة بالحشوموانع التسرب الميكانيكي(أنظر١٤/٥)

٣/ ١٤/ ٤/ ٢خطوط المعالجة تكون على الاقل ٢/١ بوصة وإذا لم يسمح الفراغ بذلك فيمكن استخدام ٤/١ بوصة ٠

٣/ ١٤/ ٤/ ٣يجب أن تتحمل مكونات المواسير المعرضة للسائل المستخدم الحرارة والضغط المقدرين بما يساوى على الأقل أعلى ضغط طرد وحرارة المعرض لها جسم المضخة ٠

٣/ ١٤/ ٤/ ٤ عندما يكون جسم المضخة مصنع من سبيكة يجب أن تكون خامة المواسير المعرضة للسائل المستخدم مساوية أو أفضل من خامة الجسم من ناحية التآكل الميكانيكي والطبيعي(الفيزيقي)

٣/ ١٤/ ٤/ ٥عند إستحدام فتحة مقيدة (Orifice) فإن قطرها يجب إلا يقل عن ٣مم ، وعند استخدام فتحات ضبط فإنه يجب ضمان أقل تصرف مستمر .

٣/ ١٤/ ٤/ ٦عند استخدام التبريد أو التسخين فإن مكونات المبادل تكون مناسبة للسائل المستخدم والمبرد المعرض له الاثنين ، وبحجم يناسب معدل التداول (الدورة) ٠

٣/ ١٤/ ٤/ ٧ما لم ينص على المحابس فإن وصلات التصرف والتنفيس المقلوظة بجسم المضخة يتم سدها بسدادات مصمتة ، وتستخدم السدادات من الصلب الكربوني مع جسم المضخة المصنع من الزهر

٣/ ١٤/ ٥ المواسير الملحقة بصندوق الحشو ومانع التسرب الميكانيكي

٣/ ١٤/ ٥/ ١تصمم المضخة بحيث تقبل مثل هذه الوصلات التي يمكن أن يحتاجها مانع تسرب العمود طبقا للظروف المنصوص عليها ٠

٣/ ١٤/ ٥/ ٢ ممكن طلب المواسير الملحقة طبقا للآتي :-
فئة (أ)
الخدمة التي تتضمن السوائل المستخدمة أو تلك التي يمكن أن تدخل فى العملية

٠الدوران إذا لم تكن عن طريق الممرات الداخلية ٠
الحقن أو التدفق ٠
السائل الحاجز
السائل المضغوط ٠

فئة (ب)

الخدمة التي لا تدخل فيها السوائل للعملية ٠
التسخين / التبريد – التسقيه وفى كل حالة فإن مجال التوريد وتفاصيل وصلات المواسير للخدمات الخارجية لابد أن يتفق عليها بين المشترى والصانع / المورد٠
- المواسير الملحقة ستكون طبقا للملحق (ز) أو مرادف متفق عليه ٠

٣/ ١٤/ ٥/ ٣ يتم استخدام خامة مناسبة للسوائل المستخدمة فى فئة (أ) للمواسيـر الخاصة بمانع التسرب الميكانيكي وصناديق الحشو ٠وصلات المواسير ممكن أن تخضع للمواصفات القياسية للصانع / المورد ٠

٣/ ١٤/ ٥/ ٤ يكون للمواسير الإضافية الصفات التركيبية التالية :

أ - معدل درجـة الحـرارة والضغط لهذه المواسير التي تتداول السائل المستـخدم (أنظر ١٣/٤/١٤/٣)،(٢/٥/١٤/٣) بحيـث لا يـقل عن خامة الجسم (٥ / ٣) وتقاوم خامة المواسير التآكل الناتج عن السائـل المستــخدم (٤/٥/٣) وعن الظروف الجوية
ب - فتحات التصافي والتسرب يتم وضعها عند النقاط السفلي لتسمح بتمام التصفية وتصمم بحيث تمنع تكون الجيوب الغازية ٠
ج - بالنسبة لخدمات البخار فيكون الدخول من أعلى و الخروج من أسفل (القاع) ، وعموما بالنسبة للخدمات الأخرى فيكون الدخول إما جانبي أو من القاع والخروج من أعلى ٠
د - إذا تم التزويد بفتحة مقيدة فإن قطرها لا يقل عم ٣مم ٠
ﻫ - عند إستخدام فتحات ضبط فلابد من ضمان أقل تصرف مستمر .

٣/ ١٥ بطاقات الترقيم

٣/ ١٥/ ١ اتجاه الدوران يجب أن يحدد اتجاه الدوران عن طريق وضع سهم فى مكان واضح وسهل رؤيته ومن تركيبة قوية ٠

٣/ ١٥/ ٢ بطاقة التعريف

يجب أن تصنع من مادة مقاومة للصدأ ومناسبة للظروف الجوية وفى مكان آمن على المضخة ٠ويجب أن تشمل المعلومات الموجودة على البطاقة على الأقل ما يلي :-
- الاسم أو العلامة التجارية ٠
- عنوان الصانع / المورد ٠
- الرقم المسلسل للمضخة ٠
- الطـراز٠
- الحجـم ٠
ويمكن إضافة حيز آخر لإضافة البيانات التالية :

معدل التصرف / الرفع الكلى / السرعة / قطر المروحة (الأقصي و المركب) / ضغط التشغيل المسموح به ودرجة حرارة المضخة ٠
بالإضافة إلي البيانات الموضحة على البطاقة فإن الرقم المسلسل للمضخة يجب أن يطبع على البدن (القطر الخارجي لفلانشة الطرد) ٠

٣/ ١٦ الازدواج

٣/ ١٦/ ١ عام

٣/ ١٦/ ١/ ١ تربط المضخة عامة مع المحرك عن طريق وصله نقل حركه مرنة ، ويمكن استخدام أنواع أخرى مثل / (الجاسيء /شبه المرن أو عامود الكردان إذا كانت أكثر مناسبة)
- بالإشارة إلى التطبيقات (نوع المحرك/ احتمالية حدوث صدمة هيدروليكية تغير السرعة - تغير الدفع المحوري المائي ٠٠٠الخ) فإن الازدواج يجب أن يختار لنقل أقصى عزم دوران للمحرك المستخدم والدفع المحوري بمعاملات مناسبة طبقا للأيزو ٤٨٦٣ ٠
- يجب أن تقابل تحديدات السرعة للازدواج كل الاحتمالات الممكنة لسرعات التشغيل لمحرك المضخة

٣/ ١٦/ ١/ ٢ يجب أن يستخدم ازدواج ذو مسافة ليسمح لعامود المضخة بالفك أو يسمح بإحلال مجموعة مانع التسرب شاملا الجلب بدون إزالة المحرك ٠ -
يعتمد طول الازدواج على المسافة المطلوبة بين نهايتي عامود المضخة اللازم لفكها ٠

٣/ ١٦/ ١/ ٣ لوصلات نقل الحركة التي تستخدم أجزاء مرنة فإن التصميم يجب أن يمنع هرب قطع المسافة في حالة حدوث كسر للجزء المرن ٠و إذا كانت الحركة المحورية لصرة الازدواج على العامود تسمح بالهرب لقطع المسافة فإن هذه الحركة يجب أن تمنع تماما ٠

٣/ ١٦/ ١/ ٤ إذا لم يوجد على المحرك كرسى لمنع الدفع المحوري فإنه يلزم وضع ازدواج حر (عائم) ذو نهايات محددة على المضخات الأفقية ٠(أنظر الجدول ٣

جدول ٣

أكبر نهايات حرة(عائمة) للازدواج(مم)

أقل نهايات عائمة لعامود المحرك	أكبر نهايات عائمة للازدواج
٦	٢
١٢	٥

٣/ ١٦/ ١/ ٥ يجب أن يؤمن نصفي الازدواج ضد التحرك المحيطى أو المحوري بالنسبة للأعمدة.

٣/ ١٦/ ١/ ٦ إذا نص المشترى أو طلب الصانع/المورد يتم عمل اتزان حركي (ديناميكي)للازدواج ٠ ودرجة الاتزان يتم الاتفاق عليها بين المشترى والصانع /المورد

٣/ ١٦/ ١/ ٧ إذا تم عمل اتزان لاجزاء الازدواج معا فأن وضع التجميع الصحيح يجب أن يوضح بوضع علامات ثابتة و مرئية .

٣/ ١٦/ ١/ ٨ لا يمكن أن تتجاوز انحرافات التشغيل فى الاتجاهات المحورية والقطرية / والزاوية للازدواج عن تلك المعطاة بواسطة الصانع/ المورد .

ويتم اختبار الازدواج بحيث يأخذ فى الحسبان ظروف التشغيل الآتية:

درجة الحرارة / تغيرات عزم الدوران / عدد مرات بدء التشغيل / أحمال الخطوط ٠٠٠الخ / جساءة المضخة والقاعدة المثبتة عليها أو تثبيت المحرك٠

٣/ ١٦/ ١/ ٩ يطبق معامل خدمة ٥و١على الأقل على أجزاء الازدواجات المرنة (انظر٢ – ٤٧) .

٣/ ١٦/ ١/ ١٠ يزود الازدواج بغطاء حماية مناسب يصمم طبقا لقواعد الأمان المحلية

٣/ ١٦/ ٢ إذا وردت المضخة بدون محرك فأنة يلزم الاتفاق على الأتي بين المشترى والصانع -المورد

أ - نظام الإدارة:النوع /القدرة/الأبعاد/الأوزان/طريقة التركيب

ب - الازدواج:النوع / الصانع/المورد– الأبعاد / التشغيل (القطر الداخلي وممرالخابور) غطاء الحماية .

ج – مجال السرعة والقدرة الداخلة .

٣/ ١٦/ ٣ وصلات نقل الحركة للمضخات ذات الأعمدة الرأسية

إذا استخدمت أعمدة إدارة صلبة فى المضخات الراسية بدون كراسي تحميل محورية فان الازدواج يجب أن يكون كله صلب ومن الطراز الجاسىء القابل للضغط . فى حالة توصيلات الأعمدة الملولبة (المسننة) فأنة يلزم أحكام التوصيل بوسيلة مناسبه

٣/ ١٧ قاعدة المضخة :

٣/ ١٧/ ١ عام

يجب أن تصمم قاعدة ووسائل تثبيت المضخة والتى تركب بالموقع للصمود أمام القوى الخارجية المؤثرة على فروع المضخة والموضحة فى بند ٣. ٦ بدون زيادة عدم إستقامة العمود المحددة بواسطة الصانع / المورد مع ازدواج توصيل الحركة من المحرك للمضخة وتقليل عدم الاستقامة الناتجة من القوى الميكانيكية الأخرى مثل التمدد الحراري التفاضلي الداخلي والدفع المحوري الهيدروليكي للمواسير . وقد تصنع القواعد من خامات متنوعة ٠

بند ٢/١٧/٣ قاعدة المضخة الأفقية :

٣/ ١٧/ ١/ ١ يجب أن يوفر استعداد مسبق فوق القاعدة لتجميع وصرف السائل المتسرب إذا طلب ذلك ٠ عندما يحدد فى المواصفات إطار صرف للقاعدة يجب أن تربط الوصلات بالحافة البارزة فى المضخة بسن ملولب (٢٥ مم على الأقل) في الشفة العليا للمضخة ويجب أن تكون الوصلات فى موضع يحد التصريف التام ٠ الحوض والسطح العلوي للقاعدة يجب أن يميل بمقدار ٨,٥ مم لكل متر (على الأقل) فى اتجاه نهاية الصرف ٠

٣/ ١٧/ ١/ ٢ القاعدة يجب أن تمتد تحت المضخة والمحرك الرئيسي ما لم يتفق على خلاف ذلك ٠

٣/ ١٧/ ١/ ٣كل لينات التركيب الواردة لتثبيت المضخة والمحرك يجب أن تكون مشغله بالماكينات لتكون مستوية ومتوازية ٠ الأسطح المتناظرة يجب أن تكون فى نفس المستوى فى حدود ٢ر/ مم لكل ١ متر من المسافة بين اللينات . لينات المحرك على القاعدة يجب أن تكون مشغلة بالماكينات للسماح بتركيب أسافين المباعدة (١,٥مم حد أدنى للسمك) تحت المحرك .

عندما يورد الصانع / المورد المحرك فإن التوريد يجب أن يشمل مجموعة من راصات أسافين المباعدة المصنعة من الصلب الذي لا يصدأ (٣مم حد أدنى للسمك). عندما لا يركب الصانع / المورد المحرك فإن لينات المحرك يجب أن تكون مشغلة بالماكينات بدون ثقوب ولا تورد القطع المعدنية الرقيقة ، و يجب أن توضع كلها بين مسامير الربط بالقاعدة ٠

٣/ ١٧/ ١/ ٤ يجب أن يقوي الجانب الاسفل من القاعدة المنشأة تحت ركائز المضخة والمحرك بواسطة اللحام مع أعضاء عرضية مشكلة لتتشابك مع الأسمنت لمقاومة حركة القاعدة إلى أعلى ٠

٣/ ١٧/ ١/ ٥كلما أمكن يفضل أن تكون قواعد المضخات ذات المرحلة الواحدة وتـــدار بالمحرك الكهربائي ذات أبعاد قياسية للمضخات ذات السحب الطرفي وفي حالة المرحلة الواحدة المثبتة علي قاعدة فان أبعاد القاعدة تكون طبقا للمواصفة القياسية ٣٦٦١ . قد تصمم وقد لا تصمم القواعد للتثبيت بالسائل الأسمنتي ٠

٣/ ١٧/ ١/ ٦ عندما يراد التثبيت للقواعد بالسائل الإسمنتي فأن القاعدة يجب أن تكون بها على الأقل فتحة للصب ذات مساحة حره لا تقل عن ٠١ر/ متر مربع ولا يقل البعـد عن٨٠ مم فى كل مقطع من الحاجز الإنشائي ، هذه الفتحات يجب أن تكون فى مكان تسمح فيه بمليء كل التجويف تحت القاعدة بدون أن تحدث جيوب . فتحات التنفيس يجب توفيرها لكل خانة مقطع إنشائي . للقواعد ذات منخفض حوضي فى المركز فإن الفتحات يجب أن تكون فى المقطع العالي القريب من الحوض ، أينما يكون عمليا يجب وضع الفتحات بحيث يسهل الوصول إليها لصب الأسمنت والمضخة و المحرك مركبان . فتحات الصب فى مساحة حوض الصب يجب أن تكون ذات حافة بشفة مرتفعة وإذا وضعت فى مساحة حيث تستطيع السوائل أن ترتطم بها ، يجب تجهيز أغطية معدنية لفتحات صب الأسمنت ٠

٣/ ١٧/ ١/ ٧القواعد التي لا يصب فيها أسمنت يجب أن تكون جاسئة بحيث تكفى لتقاوم الأعمال المبينة فى بند ٦,٣ للتركيب الحر أو بواسطة الربط بالمسامير الملولبة بدون صب سائل أسمنتي ٠

٣/ ١٧/ ١/ ٨عندما تحدد المواصفات بواسطة المشترى أو الصانع / المورد فإن قواعد المضخات ذات الركائز على المحور والتى تتعامل مع موائع ساخنة يجب أن تصمم بتبريد إضافي للمحافظة على الاستقامة

٣/ ١٧/ ١/ ٩للمحرك الرئيسي فوق ١٥٠ كيلو وات يجب أن تكون المسامير الملولبة لضبط الموضع متوفرة لكل محرك لتسهيل الضبط الأفقي طوليا وعرضيا كما يجب أن تلحق. عراوى ربط هذه المسامير الملولبة بالقاعدة لكي لا تتداخل مع التركيب أو إزالة أجزاء المحرك الرئيسي ٠

٣/ ١٧/ ١/ ١٠عندما تحدد المواصفات بواسطة المشترى فإنه يجب التزويد بمسامير ملولبة متباعدة على المحيط الخارجي للقاعدة لضبط الاستواء الرأسي من أجل إتزان القاعدة ، كما يجب أن تكون هذه المسامير كثيرة بدرجة كافية لتحمل وزن القاعدة والمضخة والمحرك بدون التواء زائد ، وفى أى حالة لا يقل عددها عن ستة مسامير ٠

٣/ ١٧/ ١/ ١١ ارتفاع محور عامود المضخة فوق القاعدة يجب أن يكون أقل ما يمكن ٠

٣/ ١٧/ ١/ ١٢ عند تحديد المواصفات بواسطة المشترى فإنه يجب أن يتوافر خلوص ٥٠ مم حد أدنى تحت المحور عند طرفى المحرك لإدخال رافعة هيدروليكية ٠

٣/ ١٧/ ١/ ١٣ عندما يشير المشترى فى صفحة البيانات إلي الحقن بالايبوكس فإن الصانع / المورد سوف يطلى كل الأسطح المعرضة للحقن ببادئ ايبوكس محفز ليكون المعدن نظيف مزال الشحم ٠

٣/ ١٧/ ١/ ١٤ سوف تزود كل المضخات ذات كراسي التحميل المزدوج ومتعددة المراحل والتى تعمل فى درجة حرارة ١٧٠ درجة مئوية فوق درجة حرارة الجو بمجارى طولية ومستعرضة بين قاعدة المضخة والقاعدة الرئيسية لتحقيق محاذاة أفقية دقيقة أثناء درجات الحرارة العابرة (العارضة.

٣/ ١٧/ ٢ قواعد المضخات الرأسية

٣/ ١٧/ ٢/ ١المضخات الرأسية ذات الجسم المزدوج يجب أن تحتوى على لوح تثبيت صلب متصل مباشرة بالعلبة أو البرميل الخارجي ، مسامير القاعدة يجب ألا تستعمل لتثبيت الفلانشات تحت ضغط . ويفضل فلانشة تثبيت قاعدة منفصلة ولكن غير إلزامي ٠

٣/ ١٧/ ٢/ ٢المضخات الرأسية ذات الجسم المفرد يجب أن تشتمل على نظام تثبيت قياسي للصانع ٠

٣/ ١٧/ ٢/ ٢/ ١ إذا تم تحديد المواصفات بواسطة المشترى فإنه يجب أن تورد على الأقل بأربعة مسامير إستقامة موضع التركيب لكل محرك وجهاز نقل الحركة لتسهيل الضبط الأفقي

٣/ ١٨ العدد الخاصة

يجب أن تورد بواسطة الصانع / المورد أي عدد صممت خصيصا بواسطة الصانع ، المورد وتستخدم فقط فى عملية تجميع وفك المضخة .

٤- المــــواد

٤/ ١ اختيــار المــواد

٤/ ١/ ١ تحدد مواصفات المواد عادة في صفحة البيانات ، وإذا اختيرت المواد بواسطة المشتـــري و أقترح الصانع / المورد للمضخة مــواد أخري أنسب ، فهذه يجب أن تـذكر في عروض مرادفة مقدمة من الصانع / المرود طبقا لظروف التشغيل في صفحة البيانات .المواد المستخدمة للسوائل الخطرة يجب أن

يتفق عليها بين المشتري والصانع / المورد . المواد غير القابلة للسحب والتطريق يجب إلا تستخدم للأجزاء المعرضة لضغوط في المضخات التي تتعامل مع السوائل القابلة للاشتعال . للتطبيقات التي تستخدم درجات الحرارة العالية أو المنخفضة (أي فوق ١٧٥ درجة مئوية أو تحت ١٠ درجة مئوية) يجب أن يعطي الصانع / المورد اهتماما خاصا بالتصميم الميكانيكي لمواد موانع لتسرب أنظر ٣/١٣/٣/٣ .

٤/ ١/ ٢ يجب أن تعرف المواد في العرض بالتسمية القياسية القابلة للتطبيق (أنظر جدول ح / ١بملحق ح) . عندما تكون هذه التسمية غير متاحة يجب أن يشمل عرض الصانع / المورد مواصفات المادة من حيث الخواص الطبيعية والتركيب الكيميائي ومتطلبات التفتيش.

٤/ ١/ ٣ يجب أن يحدد الصانع / المورد الاختبارات والفحوص الاختيارية الضرورية للتأكد من أن هذه المواد كافية ومرضية للخدمة و يجب أن تدون هذه الاختبارات والفحوص في العرض ، وأن يراعي المشتري تحديد الاختبارات والفحوص الإضافية خاصة في الخدمة الحرجة .

٤/ ١/ ٤ تصنيف مواد المضخة يجب أن يكون طبقا للبنود الآتية :
أ) أجزاء الجسم الخارجي للمضخات التي تتعامل مع سوائل قابلة للاشتعال أو سامة يجب أن تكون من الصلب الكربوني أو الصلب السبائكي .
ب) أجزاء الجسم الخارجي للمضخات ذات الغلاف المزدوج يجب أن تكون من الصلب الكربوني أو الصلب السبائكي .
ج) الحديد الزهر أو مادة تركيب أخري قد تقدم في العرض للخدمات الأخرى .

٤/ ١/ ٥ الصلب المنخفض الكربون أو الأوستنيتي ذو الدرجات المستقرة يجب أن يستعمل عندما تكون الأجزاء المصنوعة من هذه المواد يراد أن تكون مشغلة أو ذات سطح صلدأو مطلية أو معالجة بواسطة اللحام ومعرضة لسائل معالج أو مدفوع أو لظروف بيئية تحفز التآكل الكيميائي داخل الحبيبات

٤/ ١/ ٦ المواد ومعايير سباكة المعادن وجودة أي لحام يجب أن تكون طبقا لمواصفات قياسية دولية / محلية .

٤/ ١/ ٧ عندما يحدد المشتري المواصفات يجب علي الصانع / المورد أن يورد المعلومات الكيميائية والميكانيكية لأجزاء الجسم الخارجي من مصهور المادة الموردة .

٤/ ١/ ٨ يجب علي المشتري أن يذكر تواجد عوامل التآكل في السائل المدفوع أو المعالج شاملة المكونات التي قد تسبب الكسر الناشئ عن التآكل الكيميائي .

٤/ ١/ ٩ الأجزاء الصغيرة غير المحددة (صواميل ، يايات ، جوانات ، ورد ، خوابير.......... الخ) يجب أن تكون مقاومتها للتآكل الكيميائي مكافئة لمقاومة الأجزاء المحددة المواصفات وفي نفس البيئة . مادة الجوانات وموانع التسرب يجب علي الصانع / المورد التحقق من كفايتها لظروف الخدمة .

٤/ ١/ ١٠ حيث تستعمل الأجزاء المقترنة ببعضها مثل المسامير الملولبة والصواميل من الصلب الذي لا يصدأ ١٨/ ٨ أو مواد لها نفس الميول للخدش يجب أن تزيت أو تشحم بمركب كيماوي مقاوم للزرجنة قبل التجميع .

٤/ ١/ ١١ مواد الجسم الخارجي ، أعمدة المحرك ، بساتم الاتزان ، مراوح المضخة والمسامير الملولبة التي لها إجهاد خضوع زيادة عن ٦٢٠ نيوتن / مم٢ أو الصلادة تزيد عن ٢٢ روكويل سي يجب أن تستعمل للمكونات المعرضة لكبريتيد الهيدروجين الرطب شاملة الكميات المتبقية .المكونات التي تصنع بواسطة اللحام يجب أن تزال أجهاداتها بالمعالجة الحرارية إذا تطلب الأمر ذلك لكي تفي المناطق الملحومة والمتأثرة بالحرارة بمتطلبات إجهاد الخضوع والصلادة ، إنها مسئولية المشتري ليحدد مواصفات وجود هذه العوامل في وسط التشغيل .

٤/ ٢ المسبوكـــات

٤/ ٢/ ١ يجب أن يحدد الصانع / المورد مواصفات نوع مادة المسبوكات في صفحة البيانات

٤/ ٢/ ٢ يجب أن تكون المسبوكات سليمة وخالية من فجوات الانكماش وفجوات الغاز والشروخ والقشور والبثور والعيوب الضارة الأخرى المثيلة .
وتنظف أسطح المسبوكات بالسفع الرملي ، أو القذف بالكرات ، المعالجة بالحامض أو أي طريقة قياسية أخري يتم تكسير أو برد أو أساله كل زعانف، ومصبات وزوائد الصب.

٤/ ٢/ ٣ يجب أن يقل استخدام مساند الدليك في السباكة و يجب أن تنظف مساند الدليك في قوالب السباكة وأن تكون خالية من الصدأ والتآكل الكيميائي (مسموح بالطلاء السطحي) وأن تكون ذات تركيب متوافق مع المسبوك.

٤/ ٢/ ٤ مسبوكات الجسم الخارجي من المواد الحديدية وغير الحديدية يجب عدم تصليحها بواسطة الطرق بحد المطرقة أو ثقب الجدار وتركيب خابور أو الصهر أو التشريب بمادة أخري ، عند إجازة إصلاح المسبوكات باللحام من المواصفات الفنية للمادة فيجب أن يكون هذا الإصلاح طبقا لتلك المواصفات إذا لم ينص علي خلاف تلك المواصفات و الإصلاحات باللحام يجب أن تفحص طبقا لنفس معايير الجودة المستعملة لفحص المسبوكات

٤/ ٣ اللحـــام

٤/ ٣/ ١ وصلات الأنابيب للمضخات يجب أن تركب طبقا للأتي :
أ) ربط فوهات السحب والطرد يجب أن تكون بلحامات ذات تغلغل كامل ، مجموعة اللحامات المعدنية غير المتماثله غير مسموح بها ، يجب علي المشتري أن يحدد إذا كان يطلب فحصا مغناطيسيا أو فحصا بالصبغة متغلغل وذلك للحامات الفوهة .
ب) الأنابيب الإضافية الملحومة في البدن المصنع من الصلب السبائكي يجب أن تكون من مادة لها نفس الخواص الاسمية لمادة البدن أو تكون من الصلب الذي لا يصدأ الأوستينيتي منخفض الكربون .

قد تستعمل بموافقة المشتري مواد أخري متوافقة مع مادة البدن وخدمة معدة لغرض خاص، جميع المجموعات الملحومة يجب أن تعامل حراريا طبقا لمعايير المادة المناسبة .
إذا كان هذا مستحيلا فيجب اتخاذ احتياطات مناسبة أثناء اللحام طبقا لمواصفات مناسبة مادة ، الأنابيب الإضافية التي تلحم بالبدن يجب أن تنتهي بفلنشة ما لم يحدد المشتري إنها ستلحم في الموقع .
ج) عندما تحدد المواصفات بواسطة المشتري يجب أن يقدم للمشتري تصميم مقترح للتوصيل للموافقة عليه قبل التصنيع .
يجب أن توضح الرسومات الهندسية تصميم اللحام والمقاس والمواد والمعالجة الحرارية قبل وبعد اللحام.

٤/ ٣/ ٢ جميع لحامات الأنابيب واجزاء الجسم الخارجي يجب أن تجري بواسطة عمال وإجراءات ذات كفاءة طبقا لأساليب لحام متفق عليها . يشمل البند ٤/٢/٤ الإصلاحات باللحام .

٤/ ٤ فحص المــادة

٤/ ٤/ ١ عندما يكون ضروريا أو محددا بمواصفات بواسطة المشتري فان اختبارات (التصويــر بالأشعة ، الموجات فوق الصوتية ، الكشف بالجزئيات الممغنطة أو الفحص بالصبغة المتغلغلة للخامات أو المواد) يجب أن تجري طبقا للمواصفات الدولية / المحلية المتفق عليها .

٤/ ٤/ ٢ إذا تم تحديده كبند في المواصفات بواسطة المشتري فان سجلات المعالجة الحرارية والتصوير بالأشعة (تامة التعيين) أما أن تجري في المسلك الطبيعي للصانع وأما أن تكون كجزء من إجراء الإصلاح . يجب أن تحفظ هذه السجلات بحالة جيدة للاستفادة بها لمدة خمس سنوات للمراجعة بواسطة المشتري .

٤/ ٤/ ٣ عندما يطلب الفحص بواسطة الطرق المحددة في ٤/٤/١ فان مقبولية العيوب يجب الاتفاق عليها بين المشتري والصانع / المورد . وعندما تزيد العيوب عن الحدود المتفق عليها يجب أن تخفض العيوب لتقابل مقاييس الجودة المتفق عليها كما هو معين بواسطة الفحص الإضافي الذي يسبق الإصلاح باللحام .

٤/ ٥ أقل درجة حرارة مستخدمة
الاستعمال في درجات الحرارة المنخفضة تحت -٣٠°س أو إذا تم تحديد مواصفات درجات حرارة الجو المحيط المنخفضة بواسطة المشتري ، فأن أنواع الصلب سوف تكون ذات قوة صدمية في درجات الحرارة المنخفضة المحددة كافية للتأهل تحت الحد الأدنى للمستوي المعياري المناسب للدونة .يجب أن يحدد المشتري في صفحة البيانات المتطلبات الخاصة بالمواد والتخانات غير المشمولة في هذه المواصفات.

٥- التفتيش (الفحص) والاختبارات

٥/ ١ عــام

٥/ ١/ ١ يمكن أن يطلب المشترى أي من أو كل هذه الاختبارات والفحوصات وعند طلبها يتم النص عليها في صفحة البيانات (ملحق أ) وتكون هذه الموافقة الضمنية بين المشترى والصانع / المورد . هذه

الاختبارات والفحوصات يمكن مشاهدتها أو عمل شهادة بها وقراءات الاختبارات يتم التوقيع عليها من القائم بها وممثلين الصانع / المورد وتصدر الشهادة من ممثلي الصانع / المورد.

٥/ ١/ ٢ عندما ينص على الاختبار فإن مسؤول الاختبار من قبل المشترى يضمن له الوصول إلى مصنع الصانع / المورد وتنفيذ التسهيلات والبيانات للتمكين من إجراء الاختبارات بصورة مرضية وسوف يحتفظ الصانع / المورد بقائمة تفصيلية لكل الاختبارات النهائية ويجهز الأعداد المطلوبة من النسخ شاملة منحنيات الاختبار والبيانات مختومة لتأكيدصحتها.وتستكمل اختبارات التشغيل والمراجعات الميكانيكية قبل التفتيش بمعرفة المشترى .

٥/ ١/ ٣ قبول اختبارات المصنع لا يعفى الصانع / المورد من متطلبات أداء المضخة تحت ظروف التشغيل ولا التفتيش يعفيهم من أي من مسؤولياتهم .

٥/ ٢ التفتيش (الفحص) بالمصنع

٥/ ٢/ ١ هناك ميل إلى آن يختصر المشترى أعمال التفتيش إلى الأقل وذلك لتحديد مسؤولية الصانع / المورد لإمداد المفتش بكل الشهادات المنصوص عليها للخامات . وبيانات اختبار المصنعوذلك لمطابقة كل متطلبات المواصفات والعقد .

٥/ ٢/ ٢ عندما ينص المشترى على عمل تفتيش (فحص) بالمصنع فلا يتم دهان أى سطح من الأجزاء المعرضة لضغط حتى يتم الإختبار ما لم ينص على غير ذلك

٥/ ٢/ ٣ يمكن طلب التفتيش طبقا للآتي :

- فحص المكونات قبل التجميع
- فحوصات داخلية بعد اختبار التشغيل
- أبعاد التركيب
- المواسير الملحقة وكل المستلزمات الأخرى .
- التحقق من المعلومات على بطاقة التعريف (٢/١٥/٣)

٥/ ٣ الاختبارات

٥/ ٣/ ١ عام

٥/ ٣/ ١/ ١ ينص المشتري على مدى رغبته في المشاركة في الاختبارات

أ – " مشاهدة الاختبارات/ حضوره " بمعنى أن يتم إرجاء جدول الإنتاج وينفذ الاختبارات في حضور المشترى وعادة ينفذ الاختبار مرتين

ب- مراقبة الاختبار

بمعنى أن المشترى يرغب في إشارة بموعد الاختبار على أن يؤدى الاختبار طبقا للجدول وإذالم يتواجد المشترى فان الصانع /المورد ينتقل إلى الخطوة التالية وبمجرد أن يتم جدولة اختبار واحد فان المشترى يجب أن يتوقع أن يكون بالمصنع فترة أطول من مشاهدة الاختبار

٥/ ٣/ ٢ تختبر المضخات الرأسية عادة مجمعة بالكامل .الاختبارات التي تستخدم فقط الأجـزاء المجوفة والمراوح غير مقبولة . في حالة ما إذا كانت الاختبارات المجمعة غير عملية بسبب طول المضخة فان على الصانع/المورد أن يقدم بالعرض طرق أخري للاختبار .

٥/ ٣/ ٣ ينص المشترى على اى من الاختبارات التالية التي سوف تجرى على المضخة :

أ- الاختبار الهيدرستاتيكى (٣/٣/٥)

ب- اختبار الأداء (٤/٣/٥)

ج -اختبار صافي ضغط السحب الموجب (٥/٣/٥) .

د- اختبار المصنع (٥ – ٢)

هـ - الفك / الفحص – إعادة التجميع للنهايات الملامسة للسائل بعد إجراء الاختبار ، إذا لم يكن مطلوبا لتحقيق المتطلبات . (أنظر ٥ – ٣ – ٤ – ٧) .

و - أي اختبارات أخرى لم تذكر أو تعرف أي أشكال أخرى للتفتيش يجب أن توصف الكامل في الطلب وامر التوريد وينص المشترى على ما إذا كانت هذه الاختبارات سوف يشاهدها بنفسه أو يراقبها .

٥/ ٣/ ٤ اختبار المواد :

إذا طلب المشترى فأن شهادات الاختبار التالية يجب أن تتوفر :

أ - التركيب الكيميائي حسب المواصفات القياسية لجهة الصانع /المورد أو مع عينة من المعدن لكل صبه .

ب - الخواص الميكانيكية حسب المواصفات القياسية لجهة الصانع /المورد أو مع عينة من الصبه والمعالجة الحرارية .

ج- قابلية المادة بأن يتخللها السائل بين الحبيبات.

د- الاختبارات غير الاتلافية مثل (التسرب –الموجات فوق الصوتية –المجال المغناطيسي –الاختبار بالأشعة – الاختبار بالصبغة – التحليل الطيفي وأخري) .

٥/ ٣/ ٥ الاختبارات الهيدروستاتيكية

٥/ ٣/ ٦ البـدن (الغلاف الخارجي للمضخة المعرض للضغط) كما هو معرف في البند٣١/٢. لابد أن يتم عليه اختبار هيدروستاتيكى بواسطة ماء نظيف في درجة حـرارة الغـرفة (١٥ درجة مئوية على الأقل للصلب الكربوني) ، حسب التسلسـل الأتي من أ إلى ج :

أ- المضخات ذات الأغلفة المشطورة قطريا ومحوريا (جميع المواد) . يجب أن تختبـر بضغط يساوى على الأقل مرة ونصف المرة من الحد الأقصى للضغط المسموح التشغيل عنده .

ب - المضخات ذات الغلاف المزدوج الأفقية ومتعددة المراحل وذات التصميم الخاص كما أتفق عليه بواسطة المشترى قد تختبر مقطعيا فى حدود ضغط السحب الملائم

ج - المعدات المساعدة بما فيها المواسير المعرضة لضخ الموائع يجب أن تختبر على الأقل مرة ونصف المرة من أعلى قيمة لضغط التشغيل المسموح به .

- حتى الأجزاء التي ستختبر لتعمل عند درجات حرارة يكون عندها مقاومة الماده أقل من تلك عند درجة حرارة الغرفة يجب أن يكون لمكوناتها درجة تحمل أعلى من التي سوف تعمل عندها عند درجة حرارة الغرفة .

- اختبار الضغط الهيدروستاتيكى يجب أن يكون بمقدار مرة ونصف المرة من أعلى ضغط مسموح به لجسم المضخة عند درجة حرارة الغرفة.

- ما لم يتم الاختبار الهيدروستاتيكى في درجات حرارة متصاعدة يجب تدوين القيم الفعلية لاختبار الضغط الهيدروستاتيكى في جدول البيانات .

٥/ ٣/ ٦/ ١ ممرات التبريد و قمصان كراسي التحميل وصناديق الحشوات ومبردات الزيت ....الخ يجب أن تختبر عند ضغط يساوى مرة ونصف المرة من أعلى ضغط تشغيل مسموح العمل به على ألا يقل عن ٣ ضغط جوى (بار)

٥/ ٣/ ٦/ ٢ يجب المحافظة على إجراء الاختبارات لوقت كاف لتحقيق إتمام الاختبار للأجزاء تحت ضغط . الاختبار الهيدروستاتيكى يكون مرضى إذا لم يلاحظ أثناء الاختبار أي تسريب أو تسيل خلال ٣٠ دقيقة على الأقل في جسم المضخة ووصلاتها . الأبدان الكبيرة والثقيلة قد تتطلب وقت أطول للاختبار لكي تتفق مع متطلبات المشترى والصانع أو المورد .

٥/ ٣/ ٦/ ٣ إذا تحدد أي اختبار هيدروستاتيكى للمضخة مجمعة يجب تجنب الشد الزائد للوصلات الإضافية مثل (حشوات الجلاند/ موانع التسريب الميكانيكية ...الخ) أثناء أداء الاختبار الهيدروستاتيكى كما هو موضح في البند (٥/٣/١٣/٣) .

٥/ ٣/ ٧ اختبار الأداء

٥/ ٣/ ٧/ ١ إذا لم ينص على خلاف ذلك فإن الصانع / المورد سيشغل المضخة لوقت كاف في المصنع للحصول على الأقل علي خمس نقاط من الاختبارات شاملة (الرفع – معدل التصرف/ القدرة) . هذه الخمس نقاط سوف تكون موضوع المناقشة بين المشترى والصانع / المورد ولكن عادة ما تكون فى :

- بدء التشغيل والمحبس الطارد مغلق
- أقل معدل تصرف منتظم ومستقر
- المتوسط بين أعلى تصرف والمقنن
- معدل التصرف المقنن
- نسبة ١١٠% من معدل التصرف المقنن .

٥/ ٣/ ٧/ ٢ طرق التحويل لاختبارات السوائل غير الماء البارد النظيف و ظروف التشغيل لها (مثل المضخات ذات ضغط سحب عالي) سوف يتم الاتفاق عليه بين المشترى والصانع /المورد

٥/ ٣/ ٧/ ٣ محرك المشترى لا يستخدم في اختبارات المصنع إذا كان هناك احتمال حدوث خطورة نتيجة حمل زائد .

٥/ ٣/ ٧/ ٤ يجب اختبار المضخات مركب عليها جميع موانع التسرب وعندما تكون هذه المضخات وأجزاؤها متوافقة مع الماء .
المضخات المستخدمة في الزيت ثنائية أو ترادفية الأحكام سوف تحتوى على مانع تسرب هيدروكربونى زيتي نظيف أو الإمداد بماء نظيف بين مانعي التسرب .

٥/ ٣/ ٨ أثناء اختبارات المصنع للمضخات يجب تجنب حدوث تسخين زائد أو غير مرغوب فيه لكراسي التحميل أو ظهور أي تشغيل للمضخة غير مرغوب فيه مثل الضوضاء التي تحدث من التكهف

٥/ ٣/ ٨/ ١ إذا كان من الضروري فك أي مضخة بعد اختبار المصنع بغرض تشغيل المراوح لتتوافق مع مسموحات الرفع الصغيرة فإنه لا يتطلب إعادة اختبار المصنع إلا إذا كان الانخفاض في الرفع يتعدى نسبة الـ ٨ % .
قطر المروحة أثناء اختبار المصنع والقطر النهائي لها معا سوف يسجلان على منحنى اختبار المصنع المعتمد موضحا سمات التشغيل أثناء الاختبار والسمات المحسوبة بعد أن يقل القطر للمروحة

٥/ ٣/ ٨/ ٢ إذا كان من الضروري فك المضخة بسبب بعض التعديلات مثل (تحسين الكفاءة ، وNPSH صافى ضغط السحب الموجب) أو التشغيل الميكانيكي فإن الاختبارات الأولية تكون غير مقبولة ويتم عمل اختبار نهائي بعد إجراء مثل هذه التعديلات أو التصحيحات .

٥/ ٣/ ٨/ ٣ اختبارات الأداء الهيدروليكي سوف تتم طبقا للمواصفه أيزو ٢٥٤٨ وأيزو٣٥٥٥ .

٥/ ٣/ ٨/ ٤ إذا نص في طلب المشترى ، يكون هناك اختبارات إضافية أخري يتم تنفيذها أثناء اختبار الأداء مثل (الاهتزازات– حرارة كراسي التحميل – التسريب من مانع التسرب)

٥/ ٣/ ٨/ ٥ إذا طلب المشترى اختبار الضوضاء فإن اختبار الضوضاء المنبعث من المضخة في الهواء يتم إجراؤه طبقا للمواصفة العالمية أيزو ٣٧٤٦ وأيزو ٣٧٤٤ أو بواسطة اتفاق يتم بين المشترى والصانع / المورد .

٥/ ٣/ ٩ اختبار صافى ضغط السحب الموجب (NPSH) .

٥/ ٣/ ٩/ ١ بيانات صافى ضغط السحب الموجب المطلوب (NPSHR) تأخذ عند النقاط الأربع الآتية:/
أقل معدل تصرف منتظم ومستقر .
المتوسط بين أعلى تصرف والمقنن .
معدل التصرف المقنن .
نسبة ١١٠٪ من معدل التصرف المقنن .

٥/ ٣/ ٩/ ٢ يفضل استخدام الدائرة المغلقة في اختبار صافى ضغط السحب الموجب (NPSH) وذلك بواسطة :

- خنق صمام السحب أو زيادة عمق السحب .
- أو طبقا لما يتم الاتفاق عليه .

٥/ ٣/ ٩/ ٣ أختبار صافي ضغط السحب الموجب يجب أن يكون طبقا للأيزو ٢٥٤٨ أو الأيزو ٣٥٥٥

٥/ ٤ التفتيش النهائي :
يجرى التفتيش النهائي للتحقق مما إذا كان مدي التوريد صحيح وكامل حسب طلب المشترى ويشمل (تعريف المكونات – الدهانات – الوقاية – المستندات) .

٦- الإعداد للشحن

٦/ ١ عام

٦/ ١/ ١ يجب أن يتم الإعداد للشحن بعد إتمام جميع الاختبارات والفحوص للمهمات وموافقة المشترى عليها .

٦/ ١/ ٢ المضخات ذات الثلاث مراحل أو أكثر يجب أن تفكك بعد اختبار التشغيل والفحص بالمصنع وجميع الأجزاء الداخلية يجب أن تغلف بطبقة مناسبة لمنع الصدأ قبل التجميع إذا كانت مصنعة من مادة غير مقاومة للتآكل الكيميائي . المضخات ذات المرحلة الواحدة والمرحلتين لا تحتاج للتفكيك بعد اختبار التشغيل بالمصنع ويجب تصفية المضخة وتجفيفها شاملة صندوق الحشو تماما كما تطلى جميع الأجزاء الداخلية بطبقة مناسبة مانعة للصدأ .
جميع المضخات سوف تشحن مجمعة بالكامل فيما عدا إذا كان المقاس أو الشكل يجعل ذلك غير عمليا وفى مثل هذه الحالات يجب أن يمد الصانع / المورد ، المشترى بمعلومات كافية عن التجميع .

٦/ ١/ ٣ يجب أن تحضر المعدة بطريقه مناسبة لنوع الشحن المحدد بالمواصفات والأعداد لأن يجعل المعدة مناسبة للتخزين الخارجي لمدة ٦شهور من تاريخ الشحن بدون تفكيك قبل التشغيل باستثناء فحص كراسي التحميل وموانع التسرب .
إذا كان من المتوقع التخزين لفترة طويلة فإن المشترى سوف يتشاور مع الصانع /المورد بخصوص الإجراءات التى يوصى باتباعها .

٦/ ٢ موانع تسرب العمود
إذا لم يتفق على خلاف الآتى فان :
أ - الحشو اللين يجب أن يشحن مفصولا للتركيب في الموقع . وفى هذه الحالة فان بطاقة تحذير يجب أن ترفق بإحكام بالمضخة لبيان أن صندوق الحشو غير محشو
ب - موانع التسرب الميكانيكية والأطباق الطرفية يجب أن تركب بالمضخة قبل الشحن . كما يجب أن تنظف وتزلق بالزيت أو الشحم إذا كان ضروريا وعلى استعداد للخدمه المباشرة .

٦/ ٣ الإعداد للنقل والتخزين

٦/ ٣/ ١ جميع الأجزاء الداخلية المصنعة من مادة غير مقاومة للتآكل الكيميائي بواسطة البيئة المحيطة يجب أن يصفي منها الماء وتعالج بمقاوم للصدأ قبل الشحن .

٦/ ٣/ ٢ جميع السطوح الخارجية المعرضة للتآكل الكيميائي الجوى باستثناء السطوح المشغلة يجب أن تعطى طبقة دهان حسب معايير الصانع / المورد أو كما هو محدد بالمواصفات المطلوبة . طريقة حماية السطوح الغير مرئية فى المضخات الرأسية المغمورة أو غير المغمورة يجب أن يتفق عليها بين المشترى والصانع / المورد .

٦/ ٣/ ٣ جميع السطوح الخارجية المشغلة يجب أن تغلف بطبقة مناسبة مقاومه للصدأ .

٦/ ٣/ ٤ كراسي التحميل ومبايت كراسي التحميل يجب أن تحمى بواسطة زيت واقي متوافق مع المزلق كما يجب أن ترفق بطاقة تحذير بالمضخة تبين أن مبايت كراسي التحميل المزيتة يجب أن تملئ بالزيت إلى منسوب مناسب قبل البدء .

٦/ ٣/ ٥ المعلومات عن العوامل الحافظة وإزالتها يجب أن ترفق باحكام بالمضخة .

٦/ ٣/ ٦ يجب أن يمد الصانع / المورد المشترى بالتعليمات الضرورية للوقاية الكاملة لاعداد التخزين بعد وصول المعدة لموقع العمل وقبل البدء في التشغيل .

٦/ ٤ تثبيت الأجزاء الدوارة قبل النقل

من أجل تجنب تلف كراسي التحميل بسبب الاهتزاز أثناء النقل فإن الأجزاء الدوارة يجب أن تثبت كما هو مطلوب طبقا لطريقة ومسافة النقل وكتلة عامود التشغيل وتصميم كراسي التحميل. في مثل هذه الحالات يجب أن تلصق بإحكام بطاقة تحذير .

٦/ ٥ الفتحات

جميع الفتحات التي تؤدى إلى غرفة الضغط يجب أن تركب بها سدادات مقاومة للعوامل الجوية وكافية للصمود للتلف الناتج من الحوادث (أنظر ٣ / ٥ / ٣) . سدادات قمصان التبريد لا يشترط أن تكون قادرة على الاحتفاظ بالضغط .

٦/ ٦ وصلات الأنابيب والملحقات

يجب أن تتخذ جميع الاحتياطات للتأكد من أن وصلات الأنابيب الصغيرة والملحقات محمية من التلف أثناء الشحن والتخزين .

٦/ ٧ التعريف
المضخة وجميع المكونات السائبة الموردة معها يجب أن تميز بوضوح برقم تعريف محدد ومنصوص عليه .

٦/ ٨ تعليمات التركيب
يجب أن تغلف و تشحن مع المضخة نسخة واحدة من تعليمات التركيب القياسية للصانع / المورد .

٧- المسؤوليات

٧/ ١ الصانع / المورد لأجزاء المعدة مسؤول عن التصميم والتصنيع وتوريد خامات غير معيبة .

٧/ ٢ الصانع / المورد لأجزاء المعدة مسئول عن الأداء المرضي في جميع ظروف التشغيل المحددة في صفحة البيانات المطلوبة .

٧/ ٣ المشترى مسؤول عن التعريف الصحيح لظروف التشغيل في صفحة البيانات .

٧/ ٤ المشترى مسؤول عن التخزين والتركيب والتشغيل والصيانة للمعدة .

ملحـــــق أ

(قياسي)

مضخـــــــة الطــــرد المركزي – صفحة البيانات

صفحة بيانات مضخة الطرد المركزي تفيد :

- المشتري : بالنسبة للطلب ،أمر الشراء ، و مناولة العقد .
- الصانع / المورد : تقديم العطاء و التصنيع .

مواصفات المكونات تكون طبقا لهذه المواصفة القياسية .

للتزويد بفراغ اكبر للكتابة أو الطبع فان صفحة البيانات يمكن أن تتسع وتجزأ في صفحتين ولكن ترقيم السطر في كل حالة سوف يطابق صفحة البيانات القياسية .

تعليمات لاستكمال صفحة البيانات :

- المعلومة المطلوبة يجب أن تبين بالعلامة (X) في العمود المخصص .
- السطور المميزة بالعلامة يجب أن تستكمل بواسطة المشترى عند كتابة الطلب .
- الأعمدة الفارغة يمكن أن تستخدم لبيان المعلومة المطلوبة وأيضا لبيان علامات المراجعة حيث تدخل وتنقح المعلومات .

مفتاح تسهيل المراسلات عن المعلومة في سطر لعدد ٣ أعمدة :

	عمود ١		عمود ٢		عمود ٣		
٢٩							٢٩

مثال : رقم العمود ←——— ٢ / ٢٩

رقم السطر

نفس المفتاح لعدد ٢ عامود

	عمود ١		عمود ٢		
٥٥					٥٥

مثال : رقم العمود ←——— ١ / ٥٥

رقم السطر

نفس المفتاح لعدد ١ عامود

٧			٧

مثال : رقم السطر ←—— سطر ٧

تفسيرات أكثر تفصيلا من المصطلحات الفردية الآتية :

السطر	المصطلح	التفسير
١ / ١	مصنع أو وحدة صناعية	**نوع المصنع ، الموقع ، التشغيل ، المبنى أو أى خصائص أخرى .**
١ / ٢	الخدمة	**المهمة التشغيلية مثل :** **مضخة تغذية الغلاية بالماء .** **مضخة صرف .** **مضخة لإطفاء الحريق .** **مضخة دوران .** **مضخة السائل المعاد .** **الخ ....**
٢ / ٢	رقم المواصفة	**مثل المواصفة القياسية المصرية**
٣ / ٢	المحرك	**هل آلية نقل الحركة غير مباشر ، المعلومة تذكر تحت " ملاحظات " .**
٥ / ١	**المشترى**	**أسم الشركة**
٥ / ٢	**الصانع / المورد**	**أسم الشركة**
٧	**ظروف الموقع**	**مثل :** **تركيب خارجي ، تركيب داخلي ، ظروف بيئية أخرى**
٨ / ١	السائل	**تسمية دقيقة للسائل ، عندما يكون السائل مخلوط ، التحليل يجب أن يذكر تحت " ملاحظات "**
٨ / ٣	**NPSHA صافى ضغط السحب الموجب المتاح عند التدفق المقنن /**	**قد يكون ضروريا ، عند تعيين NPSHA ليؤخذ في الاعتبار ظروف التشغيل غير العادية .**

	العادي	
٩ / ١	**المحتوى الصلب**	**المكونات الصلبة في السائل مع حجم الحبيبات ، الكمية بالكتلة بالنسبة المئوية من السائل ، شكل الحبيبة (مستدير ، مكعب ، متوازي مستطيلات) وكثافة الأجسام الصلبة (كجم / ديسيمتر مكعب) والخواص النوعية الأخرى (مثل الميل إلى التكتل) تذكر تحت أسم " ملاحظات "**
١/١٠	**التآكل الكيميائي بواسطة**	**مكونات السائل ذات التآكل الكيميائي .**
٢ / ١٢	مقياس ضغط الدخول ، حد أقصى	الحد الأقصى للضغط عند المدخل أثناء التشغيل مثل : منسوب متغير ، ضغوط النظام ، الخ ......
٣ / ١٣	الحد الأقصى للقدرة الداخلة لمضخة عند قطر المروحة المقدر	متطلبات الحد الأقصى لقدرة المضخة عند الحد الأقصى لقطر المروحة المقدر ، الكثافة النوعية واللزوجة والسرعة
٣ / ١٤	الحد الأقصى للقدرة الداخلة للمضخة عند الحد الأقصى لقطر المروحة	متطلبات الحد الأقصى لقدرة المضخة عند الحد الأقصى لقطر المروحة : الكثافة النوعية واللزوجة والسرعة .
٣ / ١٥	قدرة المحرك الخارجة المقدرة	تحدد باعتبار الآتي : أ) المهمة وطريقة التشغيل . ب) موضع نقطة التشغيل على منحنى الأداء . ج) الفقد الاحتكاكي عند مانع التسرب . د) التدفق بالدوران لمانع التسرب الميكانيكي . هـ) خواص الوسط (الأجسام الصلبة ، الكثافة ، اللزوجة)
١ / ١٦	المخاطر	مثل سريع الالتهاب ، سام ، ذو رائحة ، كاو ، إشعاع
٢ / ١٦	منحنى الرفع المقدر ، الأقصى	الحد الأقصى للرفع عند قطر المروحة المركبة .
٢ / ٢٠	تقليل الدفع المحوري بواسطة	مثل كرسى تحميل دفعي محوري ، قرص أسطوانة موازنة ، ثقب موازنة ، مروحة عكسية .
٢ / ٢١	نوع ، مقاس كرسى تحميل قطري	الخلوصات الداخلية تكون مشمولة .
٢ / ٢٢	نوع ، مقاس كرسى تحميل دفعي	الخلوصات الداخلية تكون مشمولة .
٢ / ٢٣	التزليق مصدر المزلق	نوع المزلق مثل : زيت ، زيت مضغوط ، شحم ، الخ ... مثل مضخة الزيت ، مضخة شحم ، مفتاح تحكم منسوب الزيت ، كاس تشحيم ، مبين زجاجي الخ ....
١ / ٢٤	نوع المروحة	نوع المروحة مثل: مغلق ، مفتوح ،على شكل مجرى الخ
٢ / ٢٤	ترتيب مانع التسرب	استخدم تعريف مناسب طبقا للملحق و

٢ / ٢٦	مانع تسرب العمود : النوع ،المقاس	**لمانع التسرب الميكانيكي :** النـــــوع : متوازن B / غير متوازن U – منفاخ Z . المقاس : القطر الأسمى للعمود أو الجلبة بالمليمتر على أساس قطر العمود مارا خلال الحلقة الثابتة . **لصندوق الحشو :** المقاس : قطر فجوة مانع التسرب .
٣ / ٢٦	ضغط التصميم	منتسب للمكونات المساعدة (الأنابيب ، المبرد ، الخ ...)
٣ / ٢٧	ضغط الاختبار	منتسب للمكونات المساعدة (الأنابيب ، المبرد ، الخ ...)
١ / ٣٣	ركائز جسم المضخة	مثل محور العمود ، الجزء السفلي ، ساند كرسى التحميل .
١ / ٣٤	انقسام جسم المضخة	قطري ، محوري ، متعلق بالعمود .
٣ / ٣٥ إلى ٣ / ٣٦	المحرك	لمعلومات أكثر أستخدم صفحة بيانات منفصلة أو فرغ تحت " ملاحظات " .
٢ / ٤٤ إلى ٢ / ٤٩	مكونات مانع التسرب الميكانيكي	أستخدم كود الخام المناسب طبقا لملحق ح
٤٦ /٢ إلي ٢ /٤٧	مانع التسرب الميكانيكي	مثال حلقة مانع التسرب ذات مقطع مستدير O RING
٥٠ إلى ٥٢	الاختبارات	الشركة أو الجهة المفوضة التي ستجرى الاختيارات المختلفة مثل الصانع / المورد و المواصفة القياسية المستخدمة (السطر ٥١) وأسم الجهة المفوضة لحضور الاختبارات (السطر ٥٢) بالجدول .

مضخة طـــــاردة مركزيـــــة

بيـــــانات التقريـــــر

الخدمة :	المحطة :
صنف المواصفة :	

رقم الجزء :	المحرك		رقم مسلسل المصنع	نوع ومقاس المضخة		العدد المطلوب	
	الطراز . المقاس	النوع		رأسية	أفقية		
							العاملة
							الاحتياطي

المورد : رقم العرض: التاريخ : رقم العقـــد : التاريخ :	المشترى : رقم الاستعلام : التاريخ : رقم الأمر : التاريخ :

ظروف الموقع

ظروف التشغيـــــــــــل

السائل :			التصرف	مقدر	م٣ /س		NPSH عند معدل / التدفق العادي	متاح	/ م
محتوى الصلـــب :	% من كتلة			عادى / الأقصي	م٣ /س			مطلوب	/ م
تآكل كيميائي :				أقل طلب / مسموح	م٣ /س		معدل سرعة المضخة		لفة / دقيقة
تآكل بالصدأ :			عداد ضغط الدخول	مقدر	بار		القدرة الداخلة للمضخة	المقدرة	ك.وات
درجة حرارة التشغيل	د.م			عالي	بار			العادية	ك.وات
الكثافة :	كم / دم٣		عداد ضغط الخروج	مقدر	بار		أقصى قدرة داخلة للمضخة	عند سرعة المروحة العادية	ك.وات
اللزوجة عند درجة حرارة التشغيل :	مم ٢ /ث			عالي	بار			عند أكبر قطر للمروحة	ك.وات
ضغط البخار المطلق عند درجة حرارة التشغيل :	بار		ضغط الناشر	مقدر	بار		قدرة المحرك الخارجة المقدرة		ك.وات
المخاطر :			منحنى الرفع المقدر أقصى / عادى		م		تحضير ذاتي		نعم . لا

٨- صفات التركيب

ضغط التصميم الرئيسي		بار		الخلوص الكلي	حلقة التآكل / شريحة	مم	التبريد C التوالي S التدفئة H التوازي P	P	S	H	C
الضغط المقدر	المضخة	بار عند د.م			جلب العمود	مم					
	الملحقات	بار عند د.م			طارة الاتزان	مم	الجسم (البدن)				
ضغط الاختبار		بار		تخفيض الدفع بواسطة :			كرسى التحميل				
عدد المراحل				النوع	كرسى التحميل القطري		مبرد الزيت				
المروحة	القطر / القطر المركب			المقاس	كرسى التحميل المحوري		غرفة مانع التسرب				
	أقصى / أقل قطر			التزييت / التزليق			مبرد مانع التسرب				
	النوع			مانع تسرب العمود	الترتيب		مقعد مانع التسرب				
اتجاه الدوران ناظرا من نهاية عمود المضخة	المضخة	عقارب الساعة / عكس عقارب الساعة			الصانع		قاعدة مانع التسرب				
	المحرك	عقارب الساعة / عكس عقارب الساعة			النوع المقاس		ضغط التصميم بار				

فلانشة الدخول	المقاس	الوضع			حدود الضغط	بار	ضغط الاختبار بار
المعدل والأوجه					الضغط الأستاتيكى	بار	الوظيفة المائع
فلانشة الخروج					الضغط الديناميكي	بار	
	المقاس	الوضع			الحرارة	د.م	
محبس التنفيس			مانع تسرب االمواسير		الترتيب		
محبس الصرف					المورد		التبريد
تثبيت البدن					الوزن الكلى متضمنا وزن العمود	كجم	التدفئة
البدن المشقوق	مركزي / محوري				الفوليوت / الناشر	مفرد/ ثنائي/ متعدد	الكهرباء فولت

ل/ص	م	دخول	خروج
الأوجه		هرتز	

التوصيلات الخارجية

الملحقـــــات

الكوبلنج (الأنواع)	المنتج		مورد غطاء حماية الكوبلنج	المحرك: المورد
	النوع / المقاس		القاعدة: لمن — المضخة / المحرك / القائد	القائم بتركيبه
	طول جلبة المسافة	مم	النوع — تثبيت حر/ مصبوب / غير مصبوب	مورد مجموعة الأنابيب
	مورد بواسطة		مورد بواسطة	مورد مسامير التثبيت

٩- المـــــواد

	البدن (الجسم)		جلبة العمود	صندوق الحشو	جلبة زنق صندوق الحشو
	المسامير الخارجية		جلبة الزور	صندوق الحشو	الحشو
	جوان الغلاف	مانع التسرب الميكانيكي	نهاية شريحة مانع التسرب		حلقة مثقبة(تبريد الحشو)
	المروحة	مانع التسرب الميكانيكي	جلبة الخنق		صرر / جلبة المسافة
حلقة التآكل	المروحة	مانع التسرب الميكانيكي	جانب المضخة / جانب الضغط الجوى		العضو المرن
حلقة التآكل	البدن	مانع التسرب الميكانيكي	الحلقة الدوارة		غطاء الحماية
	شريحة التآكل / البطانة	مانع التسرب الميكانيكي	الحلقة الثابتة		القاعدة
	العمود	مانع التسرب الثانوي	الدائر		الطلاء
	جلبة البدن	مانع التسرب الثانوي	الثابت		
	وصلة مهيأة لمبيت كرسى التحميل		السوستة		
	مبيت كرسى التحميل		أجزاء معدنية أخرى		

١٠- الاختبـــــــارات

الاختبارات	المواد	هيدروستاتيك	هيدروليكي	NPSH	الفحص	الفحص النهائي
المرجع						
الجهة المفوضة لحضور الاختبارات						

١١- المستنـــــدات

رقم منحنى الأداء المقترح				الرسومات	أبعـــــــــــــــــاد التركيب		
		الأختبار				المواسير	مانع التسرب
	الكتالوج الأصلي						النظام الاحتياطي
ي	رقم قطع الغيار					التجميع	المضخة
							مانع تسرب العمود

ملاحظات :١) تجاوز عنها إذا لم تكن قابلة للتطبيق ☐ خطوط العلامات توضع عليها وتكمل بمعرفة المشترى في المواصفة المعروضة

* ناظرا في اتجاه من المحرك للمضخة .

٢) كل الضغوط مقاسه ماعدا ضغط البخار والضغط التباينى

** ناظرا في اتجاه من المضخة للمحرك .

التقرير من تاريخ المراجعة : رقم الرسم :

ملحق ب

قياسي

العزوم والقوى الخارجية المؤثرة على الفرعات

ب/١ عام

العزوم والقوى المؤثرة على فلنشات المضخات نتيجة لأحمال على المواسير والتي قد تحدث (عدم استقامة أعمدة المضخة والمحرك ، تشوه زائد واجهادات زائدة على جسم المضخة أو إجهاد زائد على جوابط تثبيت المضخة بالقاعدة .)

هذا الملحق سيعطى المصنع / المورد ومقاولين التركيب المستخدمين للمضخات طريقة بسيطة لاختبار هذه الأحمال الواصله على المضخات بواسطة المواسير الموصلة بها فى الحدود المسموحة والمقبولة .

وهذا يتم بالمقارنة الآتية :/

- الأحمال (العزوم والقوى) المحسوبة بمعرفة مصممي المواسير مع أعلى قيم مسموحة على الفلنشات كما هو معطى في هذا الملحق لمختلف عائلات المضخات كدالة في الحجم وظروف التركيب .

ملحوظة ١١:

هذه الطريقة جزء من نتائج دراسات واختبارات تمت طبقا للجنة الأوربية لمصنعي المضخات مع دعم من خبراء المواسير .

ب/٢ تعريف عائلات المضخات

- يتم تحديد رقم معين لعائلات المضخات يتفق مع شكل المضخة وظروف التشغيل المتكررة
- خصائص عائلات المضخات موضحة في الجدول (ب/١) للمضخات الأفقية ، والجـــدول (ب –٢) للمضخات الرأسية
- إذا كان هناك مضخات معينة لم تذكر خصائصها في هذا الجدول فإن الصانع أو المورد يستطيع اعتبار هؤلاء المضخات مماثلة لواحدة من هذه العائلات طبقا لاختياره أو طبقا لاتفاق خاص يجب توقيعه بين المشترى والصانع / المورد لكل حالة محددة .

ب/٣ القيم المسموحة للعزوم والقوى

ب/٣/١

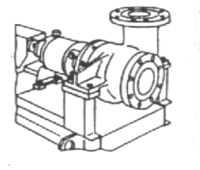
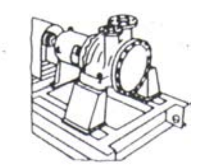
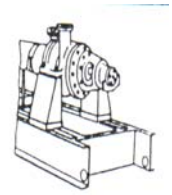
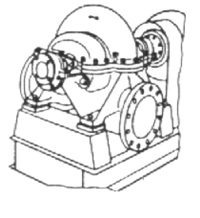
الحد الأقصى المسموح للقوى والعزوم لكل عائلة مضخة الناشئ عن تطبيق المعاملات المناسبة للقيم الأساسية آخذا في الاعتبار أنسب قيم لكل عائلة .

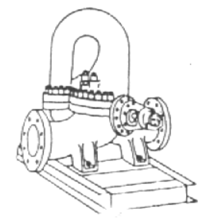
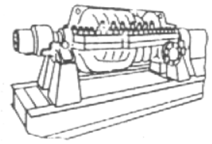
ب/٣/٢

القيم الأساسية المعطاة في الجدول (ب/٣) قابلة للتطبيق لكل من فلنشات المضخة . طبقا لتعريف الثلاث محاور كدالة للفلنشات المأخوذة في الاعتبار .

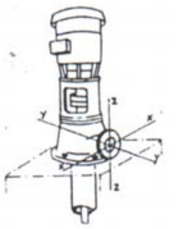
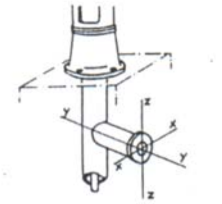
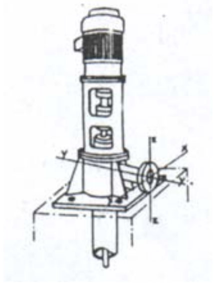
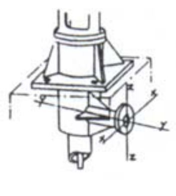
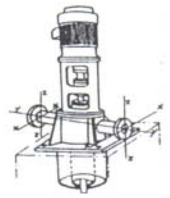
ملحق ب

جدول ب/١ خواص عائلات المضخات الأفقية

رقم العائلة و عدد المراحل	الصورة العامة لشكل المضخة	الحدود الفنية			مادة الصنع
		مسموحات التشغيل		القطر الأسمى للفلنشات DN	
		الضغط بار(جوي)	الحرارة C م°		
١ ٢&١		٥٥	٤٣٠	٣٥٠	صلب مصبوب
٣ ٢&١		٥٥	٤٣٠	٤٠٠	صلب مصبوب
٤ أ متعدد		٢٥	١١٠	١٥٠	زهر
٤ب متعدد		٤٠	١٧٥	١٥٠	صلب مصبوب
٥أ ٢،١		٢٠	١١٠	٦٠٠	زهر
٥ب ٢،١		١٢٠	١٧٥	٤٥٠	صلب مصبوب
٦ ٢		١٢٠	١٧٥	٤٥٠	صلب مصبوب

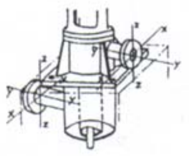
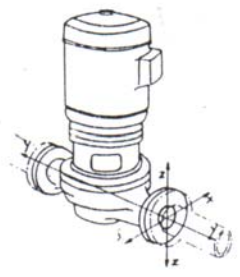
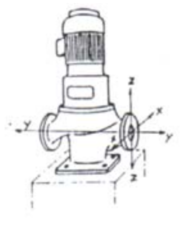
<table dir="rtl">
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>٧أ</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">١٥٠</td><td rowspan="3">١٧٥</td><td rowspan="3">٣٥٠</td><td rowspan="3">صلب مصبوب</td></tr>
<tr><td>٧ب
من٦الى١٠</td></tr>
<tr><td>٧ج
من١١الى١٥</td></tr>
</table>

جدول ب/٢ خواص عائلات المضخات الرأسية

رقم العائلة و عدد المراحل	الصورة العامة لشكل المضخة		الحدود الفنية: مسموحات التشغيل: الضغط بار(جوي)	الحدود الفنية: مسموحات التشغيل: الحرارة C م°	الحدود الفنية: القطر الاسمى للفلنشات DN	مادة الصنع
١٠أ ٢،١		فرع السحب يكون مغمور	٢٠	٦٠	من٥٠الى٦٠٠	زهر
١٠ب ٢،١						صلب
١١أ			٢٠	٦٠	من٥٠الى٦٠٠	زهر
١١ب						صلب
١٢أ			٣٠	من٠الى١١٠	من٤٠الى٣٥٠	زهر
١٢ب			٥٥	من/٤٥الى٢٥٠		صلب
١٣أ			٣٠	من٠الى ١١٠	من٤٠الى٣٥٠	زهر
١٣ب			٥٥	من/٤٥الى٢٥٠		صلب
١٤أ			٣٠	من٠الى ١١٠	من٤٠الى٣٥٠	زهر
١٤ب			٥٥	من/٤٥الى٢٥٠		صلب

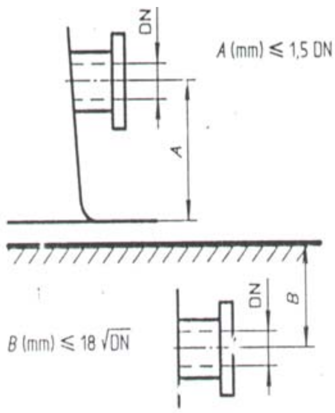
تابـــع

جدول ب/٢ خواص عائلات المضخات الرأسية

رقم العائلة و عدد المراحل	الصورة العامة لشكل المضخة	الحدود الفنية: مسموحات التشغيل: الضغط بار(جوي)	الحدود الفنية: مسموحات التشغيل: الحرارة C م°	الحدود الفنية: القطر الاسمى للفلنشات DN	مادة الصنع
١٥أ		٣٠	من٠الى١١٠	من٤٠الى٣٥٠	زهر
١٥ب		٥٥	من/٤٥الى٢٥٠		صلب
١٦أ		٣٠	١١٠	من٤٠الى١٥٠	زهر
١٦ب			٢٥٠	من٤٠الى٢٠٠	صلب
١٧أ		٣٠	١١٠	من٤٠الى١٥٠	زهر
١٧ب			٢٥٠	من٤٠الى٢٠٠	صلب

(١) / تسرى القيم المسموح بها للقوى المؤثرة والعزوم لمجموعات المضخات من ١٠ / ١٥ في الجدولين ب ٣ ، ب ٥ نقط عندما تكون المسافة بين محور الفلنشات المؤثر عليها الأحمال في الحدود المذكورة أدناه :

القطر الأسمى



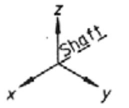
(٢) / للمجموعات ١٠أ ، ١٠ب القيم المعطاة للقوى المؤثرة والعزوم تعتمد على إفتراض أن كوع الطرد أحادى الكتلة مع حامل المحرك الذي يخدم بذاته كقاعدة تثبيت المجموعة الكلية للمضخة ٠
في حالة التركيب المنفصل لهذه التجمعية (اثنين أو أكثر) فإن القيم المذكورة في الجدول ب ٥ تقسم على ٢ ٠

:

الأجزاء المصنعة من الصلب (باللحام) يمكن أن تكون مشابهة لتلك المصنعة من الصلب المصبوب طالما أخذ في الاعتبار الأحمال المسموحة بشرط أنهم من تركيب متماسك مع تخانات (سمك) الجدار المكافئة ٠

جدول ب ٣

القيم الأساسية للقوي والعزوم للمضخات الأفقية والرأسية



	Diameter 1) DN	Force (daN)				Moment (daN·m)			
		F_y	F_z	F_x	ΣF	M_y	M_z	M_x	ΣM
المضخات الأفقية الفرع العلوي	40	100	125	110	195	90	105	130	190
	50	135	165	150	260	100	115	140	205
	80	205	250	225	395	115	130	160	235
	100	270	335	300	525	125	145	175	260
	150	405	500	450	785	175	205	250	365
	200	540	670	600	1 045	230	265	325	460
	250	675	835	745	1 305	315	365	445	655
	300	805	1 000	895	1 565	430	495	605	890
	350	940	1 165	1 045	1 825	550	635	775	1 140
	400	1 075	1 330	1 195	2 085	690	795	970	1 430
	450	1 210	1 495	1 345	2 345	850	980	1 195	1 760
	500	1 345	1 660	1 495	2 605	1 025	1 180	1 445	2 130
	550	1 480	1 825	1 645	2 865	1 220	1 405	1 710	2 530
	600	1 615	1 990	1 795	3 125	1 440	1 660	2 020	2 990
المضخات الأفقية الفرع الجانبي / المضخات الرأسية الفرع الجانبي عمودي	40	125	100	110	195	90	105	130	190
	50	165	135	150	260	100	115	140	205
	80	250	205	225	395	115	130	160	235
	100	335	270	300	525	125	145	175	260
	150	500	405	450	785	175	205	250	365
	200	670	540	600	1 045	230	265	325	460
	250	835	675	745	1 305	315	365	445	655
	300	1 000	805	895	1 565	430	495	605	890
	350	1 165	940	1 045	1 825	550	635	775	1 140
	400	1 330	1 075	1 195	2 085	690	795	970	1 430
	450	1 495	1 210	1 345	2 345	850	980	1 195	1 760
	500	1 660	1 345	1 495	2 605	1 025	1 180	1 445	2 130
	550	1 825	1 480	1 645	2 865	1 220	1 405	1 710	2 530
	600	1 990	1 615	1 795	3 125	1 440	1 660	2 020	2 990
المضخة الأفقية نهاية الفرع	40	110	100	125	195	90	105	130	190
	50	150	135	165	260	100	115	140	205
	80	225	205	250	395	115	130	160	[illegible]
	100	300	270	335	525	125	145	175	260
	150	450	405	500	785	175	205	250	365
	200	600	540	670	1 045	230	265	325	460
	250	745	675	835	1 305	315	365	445	655
	300	895	805	1 000	1 565	430	495	605	890
	350	1 045	940	1 165	1 825	550	635	775	1 140
	400	1 195	1 075	1 330	2 085	690	795	970	1 430
	450	1 345	1 210	1 495	2 345	850	980	1 195	1 760
	500	1 495	1 345	1 660	2 605	1 025	1 180	1 445	2 130

للقطر الأسمى الذي يتعدي ٦٠٠ مم يتم الاتفاق بين المشتري و الصانع / المورد لقيم القوي

of forces and moments.

ب /٣/٣ في حالة الشكل أو الهيئة غير المفضلة فإن الإزاحة الطرفية للعامود يجب ألا تزيد عن ١٥ر مم لكل مجموعة المضخة ٠

ب /٤/٣ القيم الأساسية المذكورة في جدول ب٣ يجب أن تضرب في المعامل المقابل في جدولي ب٤ ، ب٥ لمجموعات المضخات المذكورة ٠

ب /٥/٣ وتصلح القيم الموضحة في جدولي ب٣ ، ب٥ للخامات المذكورة في جدول ب١ وللخامات الأخرى يجب أن تصحح بالتناسب مع نسبة معامل المرونة عند درجة الحرارة المناسبة (ب ٣/٤)

ب /٦/٣ يمكن تطبيق القيم تزامنيا في كل الاتجاهات مع العلامات السالبة و الموجبة أو منفصلة على كل فلانشة (السحب / الطرد) .

جدول ب – ٤ معاملات القيم الفعلية للمضخات الأفقية

Pump family No.	Coefficient Force	Coefficient Moment
1	0,85	M_y, M_z, M_x (– 500 N·m) × 1
2	0,85	M_y, M_z, M_x (– 500 N·m) × 1
3	1	1
4A	0,30	Σ M (– 500 N·m) × 0,35
43	0,72	Σ M (– 500 N·m) × 0,84
5A	0,40	0,30
5B	1	1
6	1	1
7A	1	1
7B	1	0,75
7C	1	0,50

جدول ب – ٥ معاملات القيم الفعلية للمضخات الرأسية

عائلة المضخة No.	المعامل Coefficient القوى	العزم
10A[1)]	0,3	0,3
10B[1)]	0,6	0,6
11A	0,1	0,1
11B	0,2	0,2
12A	0,375	M_y, M_z, M_x (– 500 N·m) x 0,5
12B	0,75	M_y, M_z, M_x (– 500 N·m) x 1
13A	0,262	M_y, M_z, M_x (– 500 N·m) x 0,35
13B	0,525	M_y, M_z, M_x (– 500 N·m) x 0,7
14A	0,375	M_y, M_z, M_x (– 500 N·m) x 0,5
14B	0,75	M_y, M_z, M_x (– 500 N·m) x 1
15A	0,262	M_y, M_z, M_x (– 500 N·m) x 0,35
15B	0,525	M_y, M_z, M_x (– 500 N·m) x 0,7
16A	0,5	0,5
16B	1	1
17A	0,375	M_y, M_z, M_x (– 500 N·m) x 0,5
17B	0,75	M_y, M_z, M_x (– 500 N·m) x 1

تعطي المعاملات أقصي ضغط تشغل قيمته ٢٠ بار . وبالنسبة للضغوط الأكثر انخفاضا التي تتناسب مع التركيبات خفيفة التصنيع ، فيجب أن تخفض المعاملات بالتناسب الطردي مع الضغط بحد أدني ٢و.
وهذه الحالة بالنسبة للمضخات ذات السرعات النوعية العالية جدا (مثل المضخات المروحية) .

ب / ٤ احتمالات إضافية

ب ٤ / ١ عام

أعطيت القيم الأساسية للمضخات ذات الهياكل القياسية والخدمة العادية ويمكن أن يقدم للمستخدم زيادة في القيم الأساسية إذا تطلب نظام المواسير ذلك / وذلك لتسهيل التصميم وتركيب نظام المواسير ٠

ب /١/١/٤ المضخات الأفقية

هناك نوعين من الاحتمالات يمكن أخذها في الاعتبار بالنسبة للمضخات الأفقية:
(أ) / القاعدة المسلحة وهى مسئولية الصانع / المورد ٠

(ب) / ضبط التركيب وهى مسئولية المستخدم

* إيقاف المضخة سواء تم عمل ضبط لها أو لم يتم٠
* التحميل المبدئي ٠

ب /٢/١/٤ المضخات الرأسية

يمكن لمجموعات المضخات ١٢ب ، ١٤ب ، ١٥ب ، ١٦ب ، ١٧ب ، الحصول على مميزات هذه الإمكانيات الإضافية باستثناء الآتي : /
/ إيقاف المضخة سواء تم عمل ضبط لها أو لم يتم ٠
/ قواعد مسلحة أو تم التحبيش عليها ٠
وفيما يلي الإمكانيات القابلة للتطبيق فقط :/
/ التحميل المبدئي لمجموعة المواسير ٠
/ استخدام صيغة تعويض أو موازنة ٠
/ دمج الإمكانيتين ٠
لا يطبق التحميل المبدئي للمواسير بالنسبة للمضخات١٦ ب ٠
إذا كانت هذه الاحتمالات الإضافية ستطبق فإنه يلزم الوصول إلي إتفاق مسبق بين المشترى والصانع/ المورد ٠

ب /٢/٤ صيغة الأوزان أو التعويض

عندما لا تصل الأحمال المطبقة الى القيم القصوى المسموحة فإن واحد من هذه الأحمال يمكن أن يتعدى الحد العادي بشرط أن تكون الظروف الإضافية (التكميلية) التالية كافية ٠

/ أي مركبة للقوى أو العزم ستكون محددة ب ١,٤ مرة من أعلى قيمة مسموحة ٠

/ القوى الفعلية والعزوم المؤثرة على كل فلانشة تكون محكومة بالصيغة التالية :

$$\left(\frac{\sum|F|_{\text{calculated}}}{\sum|F|_{\text{max. allow.}}}\right)^2+\left(\frac{\sum|M|_{\text{calculated}}}{\sum|M|_{\text{max. allow.}}}\right)^2\leq 2\ ,$$

حيث أن الأحمال الكلية $\Sigma|M$ & $\Sigma|F|$ هى المجموع الحسابي على كل فلانشة (الدخول والخروج) لكل من القيم المحسوبة والقصوى المسموحة دون الآخذ في الحسبان الإشارة الجبرية عند مستوى المضخـــــة (فلانشة السحب + فلانشة الطرد)٠

ب /٤ – ٣ التأثير في المادة ودرجة الحرارة

في حالة غياب أي إشارة عكسية فإن كل قيم القوى والعزوم تعطى للخامة الأساسية للمضخة كما هو موضح في جداول ب١ ، ب ، ولدرجة حرارة قصوى ١٠٠ د. م .

/ بالنسبة لدرجة حرارة أعلى ولخامات أخرى فإنه يلزم تصحيح القيم كدالة لنسبة معامل المرونة كالتالي

$$\frac{E_{t,m}}{E_{20,b}}$$

حيث $E_{20,b}$

معامل المرونة للخامة الأصلية عند درجة حرارة ٢٠ د . م ، Etm معامل المرونة للخامة المختارة عند درجة حرارة (t) .

ب /٥ مسئوليات الصانع / المورد مع المشترى

/ يجب أن يحدد الصانع / المورد للمشترى العائلة التي ينتمي إليها المعدات المقترحة .

/ يتفق الطرفان على الطراز للقاعدة المستخدمة وقياسية ، مسلحة ، خرسانية مع الاساسات .

/ يتولى المشترى (أو مقاول التركيبات / المهندس الاستشاري) حساب الأحمال الواقعة على المضخة عند الفلاشات مع اعتبارها ثابتة تحت كل الظروف (السخونة / البرودة – الإيقاف – تحت ضغط الاختبار) .

/ سوف يتأكد المشترى أن قيم هذه الأحمال لا تتعدى الحدود المعطاة في الجدول المناسب للمضخة المختارة وإذا لم يتفقا_فإما يتم تعديل الخطوط لتقليل هذه الأحمال أو إختيار مضخة أخرى تكون قادرة على تحمل أحمال أكبر ٠

ب /٦ اعتبارات عمـلية

ب/١/٦ المضخة ليست جزء ساكن ضمن نظام المواسير ولكن ماكينة دقيقة تحوى جزء يدور على سرعة عالية مع أقل خلوص ، وتحتوى كذلك على موانع تسرب عالية الدقة مثل مانع التسرب الميكانيكي ، وعليه فإنه من المهم أن تظل ضمن الحدود العليا المسموح بها في هذه المواصفات بقدر الإمكان ٠

ب/٦ /٢ ويتم الاتفاق على هذه المواصفات بين كل من الصانع / المورد والمستخدم بأفضل مصلحة مشتركة مشيرا إلي التوصيات التالية :
أ / الضبط المبدئي لازدواج محرك المضخة بحيث يتم بعناية فائقة (في حدود ٠,٠٥/٠,٠٧على جهاز القياس المدرج)، ويتم مراجعته دوريا طبقا لتعليمات الصانع للمضخة أو الازدواج ٠
ب/ يفضل دائما الازدواج ذو الوصلة الساقية التي لها نقطتين توصيل منفصلتين خصوصا في وحدات المضخات الكبيرة / أو مع النظام الذي يتعامل مع سوائل تتعدى درجة حرارتها ٢٥٠ درجة مئوية ٠
ج / توصيلات المواسير أثناء التركيب المبدئي يجب أن تتم بدقة طبقا للقواعد والتعليمات المعطاه عن طريق الصانع / المورد للمضخة أو المصمم لنظام الخطوط ٠ويطلب عمل مراجعة في كل مرة يتم فيها فك جزء من أو كل وحدة المضخة ٠
د / طبقا لطراز المضخة المستخدم وكذلك درجة الحرارة أثناء التشغيل فإنه في حالات محددة يجب عمل الضبط المبدئي للازدواج عند درجة حرارة أعلى من الجوى ٠
هـ ويتم تحديد ظروف التجميع بدقة وضبط الازدواج مع كل من الصانع / المورد والمستخدم ٠

ب /٦/٣ بالنسبة للمضخات الرأسية باستثناء ذات الكتلة الأحادية (طراز على خط مستقيم) تكون لها سمات خاصة من حيث عامود الإدارة أن يكون طويل أو معتدل الطول يدور علي كراسي جلب موزعة علي مسافات منتظمة غالبا ما يتم تزيتها بالسائل المستخدم والنتيجة أن التشغيل السلس للمجموعة الدائرة يعتمد على الضبط الجيد ٠ ، وذلك يمكن تأكيده إذا كانت القيود الخارجية الواقعة على فلانشات المضخة لا تسبب تشوه / تحرف أكبر من ذلك المسموح به بمعرفة الصانع / المورد ٠

ولهذا فإن مفهوم تصميم المضخات الراسية وحساسيتها لعدم الضبط جعل الكود الحالي يحدد القوى والعزوم على فلانشاتها بما يقل عن تلك المسموح بها للمضخات الأفقية
وعليه فإن تثبيت قيمة التحرف المرئي عند منسوب الازدواج ليس بالسهولة كما هو في حالة المضخات الأفقية حيث أن المحرك وقاعدته تكون متصلة قريبا من الجزء العلوي للمضخة ٠
مثل هذا التحرف يكون في الحقيقة منسوب الى نقطة مرجعيه ثابتة في الفراغ والتحقق منه يكون صعبا ، وعلى المستخدم أن يتبع حرفيا المتطلبات المعطاة من المورد / الصانع ٠
/ الإعاقات الزائدة على الفلانشات بالإضافة الى تشغيل جيد محدود ، أو الاعتمادية دائما يعطى الأتي :
مستوى اهتزاز أعلى من العادي ٠
صعوبة إدارة العامود الدوار باليد (في حالة السكون في درجة حرارة التشغيل) عندما تسمح كتلة العامود بمثل هذه الإدارة باليد ٠

(قياسي)

الطلب ، العرض ، أمر الشراء

ج/ ١ الطلب

الطلب سوف يشمل صفحة البيانات مع المعلومات الفنية التى يشار إليها ☐ بالعلامة

ج/٢ العرض

العرض سوف يشمل المعلومات الفنية الآتية :

صفحة بيانات كاملة حيث يشار أليها بالحرف X

رسم إجمالي تمهيدي .

رسم مقطع مستعرض مماثل .

منحنى خواص المضخة .

ج/٣ أمر الشراء

أمر الشراء سوف يشمل المعلومات الفنية الآتية :

صفحة بيانات كاملة .

المستندات المطلوبة .

ملحــق د
(قياسي)
المستندات بعد أمر الشراء

د / ١ العدد المتفق عليه من نسخ المستندات المصدق عليها يجب أن تورد للمشتري في الوقت المتفق عليه وأي شكل خاص للمستندات يكون موضع اتفاق .

د / ٢ من الطبيعي أن تكون المستندات من :

صفحة البيانات .

رسم أجمالي بالأبعاد .

كتيب التعليمات شاملا معلومات عن التركيب ، الإعداد لبدء التشغيل الأولي ، التشغيل ، التوقف ، الصيانة (المراقبة ، الخدمة ، الإصلاح) . شاملة رسومات مقاطع مستعرضة مع قائمة الأجزاء ، سماحات التشغيل .... الخ . وتعليمات خاصة لظروف التشغيل المحددة المواصفات في حالة الضرورة .

منحنيات الأداء .

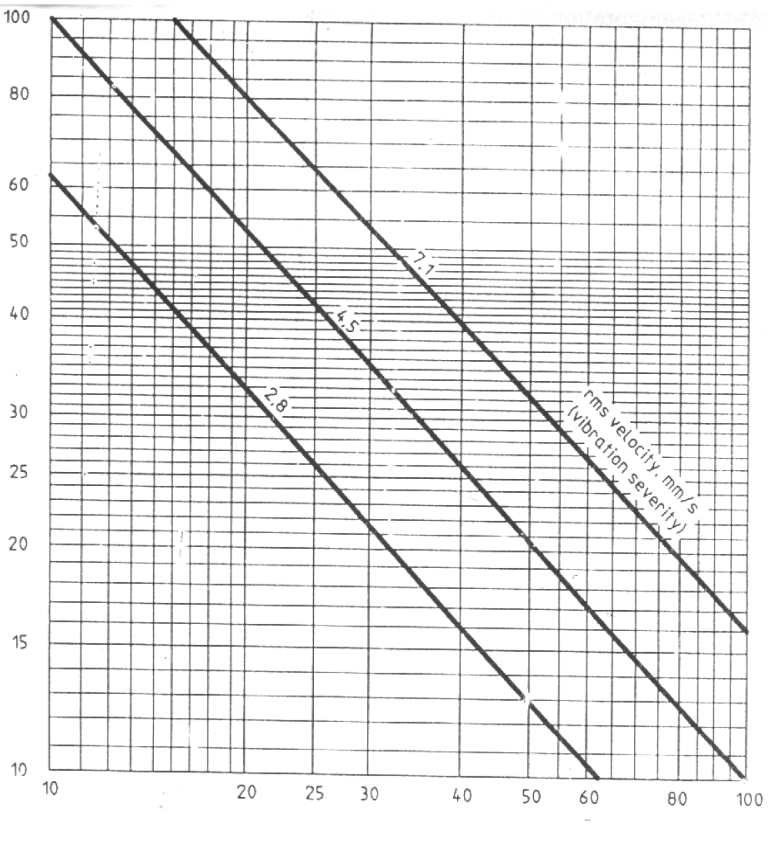
قائمة قطع الغيار .

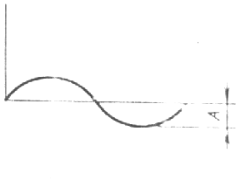
د / ٣ يجب أن تعرف المستندات بوضوح بواسطة :

/ رقم البند .

/ رقم أمر الشراء .

/ رقم أمر التشغيل / التوريد .





ملحق هـ

(استرشادي)

قمة الإزاحة

العلاقة بين سعة الاهتزاز وسرعتة
والعلاقة بين سعه الاهتزاز والتردد كما في شكل هـ ١

:

هذا الرسم البياني للاسترشاد ، ويبين العلاقة عند أي تردد منفرد حيث قياسات شدة الاهتزاز تقطع تغطي نطاق من التردد .

شكل هـ . ١ / سعة الاهتزاز المفردة أ ، كدالة في سرعة الدوران لقيم مختلفة لسرعة الأهتزاز rms

ملحـــــق و

(استرشادي)

أمثلة لترتيبات مانع التسرب .

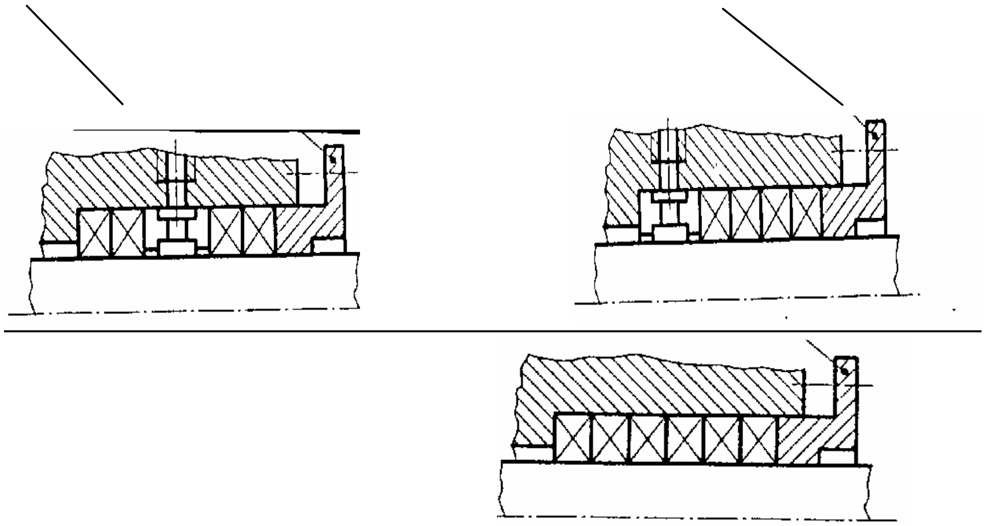
الأشكال الآتية توضح مبدأ ترتيبات مانع التسرب وليس تفاصيل تركيبها :

و / ١ الحشو اللين :{P}

جلبة زنق تابعة للحشو

جلبة زنق تابعة للحشو

جلبة زنق تابعة للحشو



حشو لين بحلقه مثقبه (تستعمل في الحقن P2 أو التدوير للسائل من أجل منع التسرب والتخميد والتبريد ..... الخ)

حشو لين بحلقه مثقبه (اعتياديا بجلبه زور P3 **تستعمل للحقن وتدوير السائل للتبريد** وإزالة الرواسب .... الخ)

:

الجانب الأيسر للرسومات هو جهة المضخة والجانب الأيمن جهة الفراغ الخارجي .

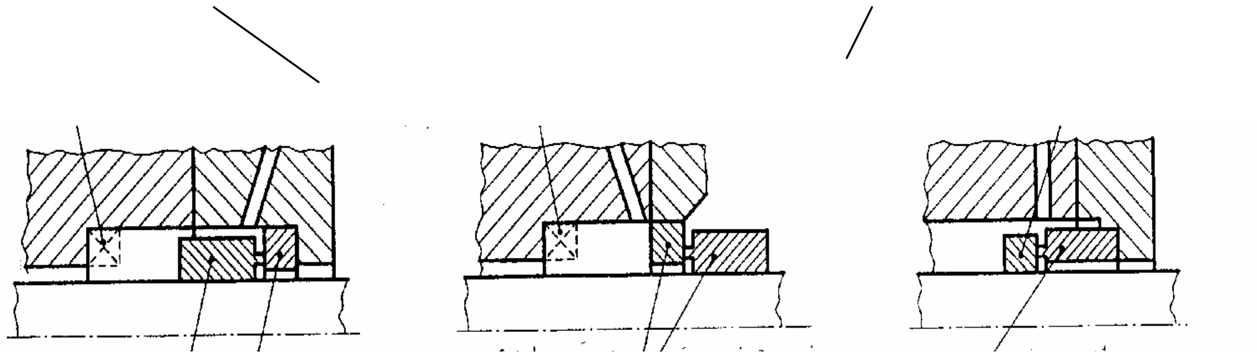
و / ٢ مانع التسرب الميكانيكي الأحادي (S) :

ويمكن أن يكون :

أ) غير متوازن أو متوازن أو منفاضي

ب) بتدوير أو حقن سائل لأوجه مانع التسرب أو بدون .

ج) بجلبه زور أو بدون .



ترتيب داخلي بحلقه دواره لمنع التسرب53.}   ترتيب خارجي   (52)

ترتيب داخلي 51}   }

:

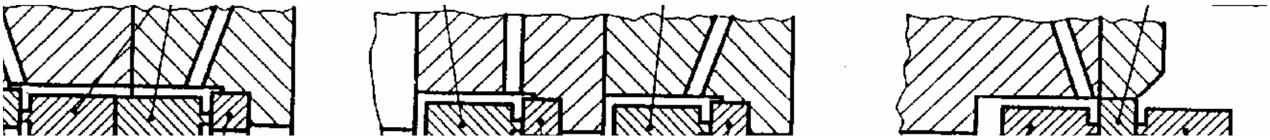
الناحية اليسرى للأشكال توضح ناحية المضخة والناحية اليمني توضح ناحية الجو العادي .

و / ٣ مانع التسرب الميكانيكي المتعدد :

أي من أو كلا موانع التسرب هذه قد تكون غير متزنة (كما في الشكل) أو متزنة .

حلقة محملة بسوسته   حلقة محملة بسوسته

مقعد الحلقة



حلقة محملة بسوسته   مقعد الحلقة   مقعد الحلقة

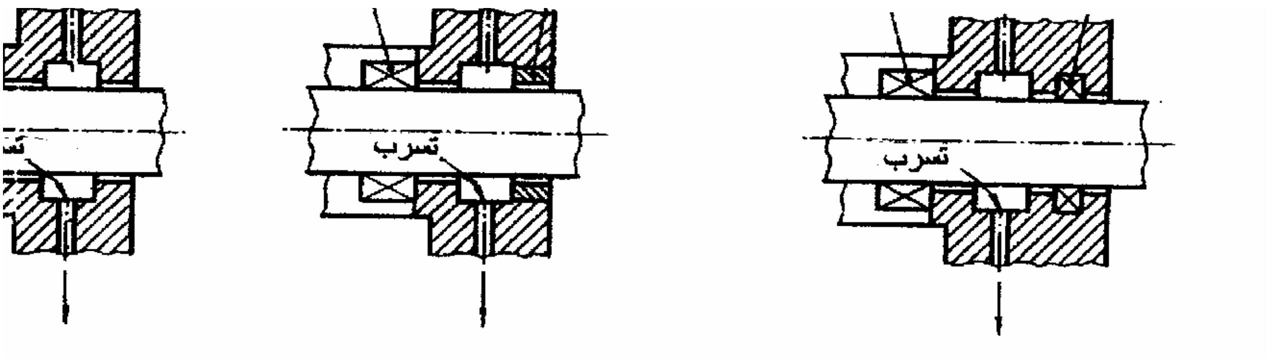
ترتيب وجها لوجه   ترتيب مرادف (واحد خلف الآخر)   ترتيب متراص

نفس الترتيبات يمكن أن
تكون بحلقه دوارة

و/ ٤ ترتيب سقيه للحشو اللين ومانع التسرب الميكانيكي المفرد والمتعدد :

سقيه إجباري   سقيه اختياري   سقيه اختياري

مانع تسرب إضافي   مانع تسرب رئيسي   جلبة خانقة   مانع تسرب رئيسي   مانع تسرب رئيسي



تسرب . سقيه
مانع تسرب رئيسي مع
مانع تسرب إضافي
أو حشو

تسرب
مانع تسرب رئيسي بجلبة
خانقة

تسرب
مانع تسرب رئيسي بدون جلبة خانقة
أو مانع تسرب إضافي .

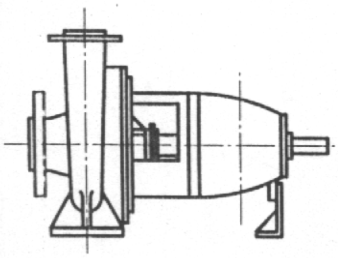
ملحق (ز)

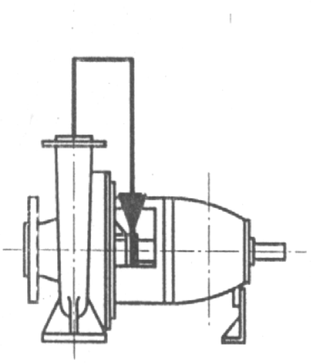
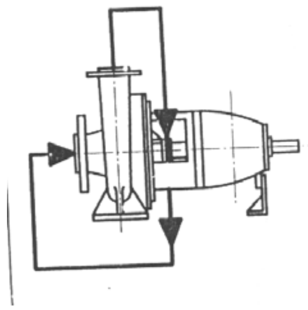
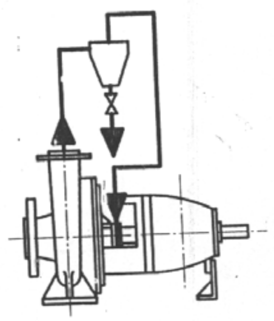
(استرشادي)

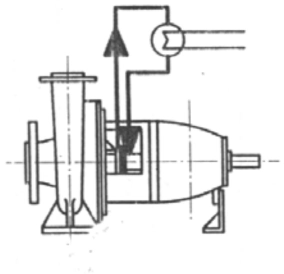
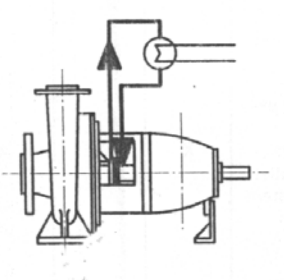
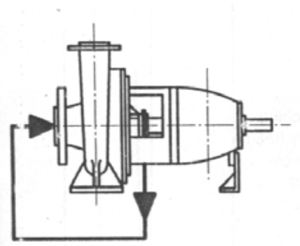
ترتيب المواسير لموانع التسرب

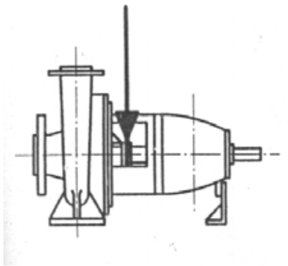
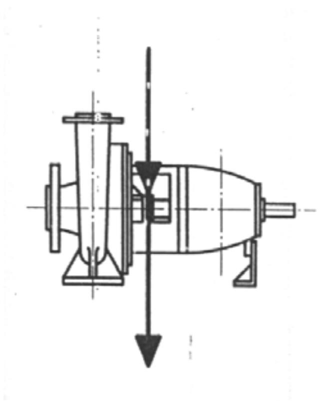
الرسومات الآتية تبين مبادئ ترتيب المواسير لموانع التسرب وليس تفصيليا للتركيب.

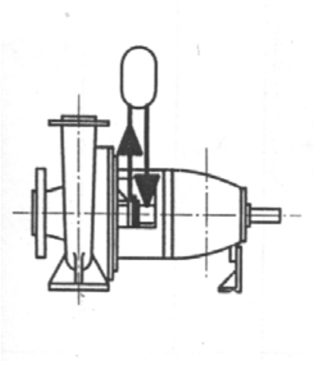
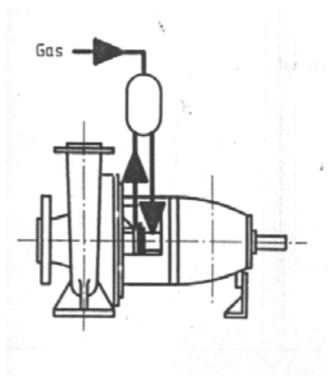
ز/١ أنواع موانع التسرب حسب المواسير الأساسية:

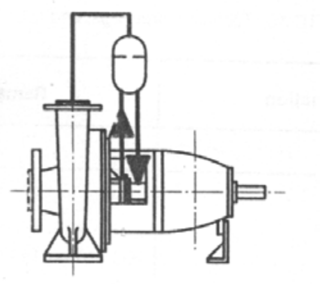
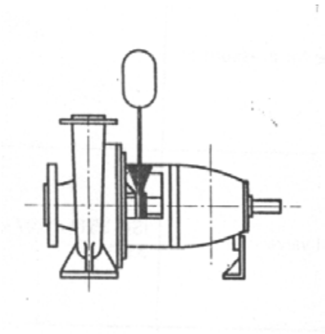
مجال التطبيق				الترتيب الأساسي		
السقية Q	مانع تسرب ميكانيكى متعدد D	مانع تسرب ميكانيكى إحادى S	حشو لين P	الوصف	الشكل أو الصورة	رقم الكود
		X	X	لا دوران ولا مواسير		00
		X	X	دوران داخلي بدون مواسير		01

	الترتيب الأساسي		مجال التطبيق			
رقم الكود	الشكل أو الصورة	الوصف	حشو لين P	مانع تسرب ميكانيكي أحادي S	مانع تسرب ميكانيكى متعدد D	السقية Q
02		دوران داخلي لمائع من مخرج المضخة الى حيز مانع التسرب(مع رجوع داخلي)	X	X		
03		دوران مائع من مخرج المضخة الى حيز مانع التسرب(مع رجوع لمدخل المضخة)	X	X		
04		دوران مائع في اتجاه فرازة تنقية مخروطية (مع رجوع داخلي) ، خط ملوث الي مدخل المضخة	X	X		

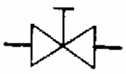
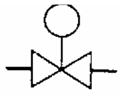
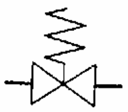
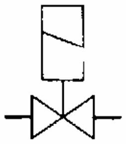
		X	X	دوران مائع في اتجاه فرازة تنقية مخروطية ، خط ملوث الي الصرف الصحي		05
	مجال التطبيق			الترتيب الأساسي		
السقية Q	مانع تسرب ميكانيكى متعدد D	مانع تسرب ميكانيكي أحادي S	حشو لين P	الوصف	الشكل أو الصورة	رقم الكود
		X		دوران مائع بواسطة جهازضخ من حيز مانع التسرب في اتجاه مبدل حراري ثم رجوع الي حيز مانع التسرب		**0**
		X	**X**	دوران داخلي الي مانع التسرب وعودة لمدخل المضخة		**07**

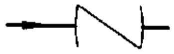
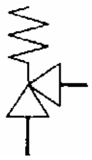
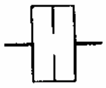
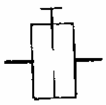
مجال التطبيق				الترتيب الأساسي		
السقية Q	مانع تسرب ميكانيكى متعدد D	مانع تسرب ميكانيكي أحادي S	حشو لين P	الوصف	الشكل أو الصورة	رقم الكود
X	X	X	X	مائع من مصدر خارجي: أ) لحيز مانع التسرب مع تدفق داخل المضخة . ب) للسقية		08
X	X	X	X	مائع خارجي (حقن ، تخميد) الي حيز مانع التسرب / سقية / خروج الي نظام خارجي		09

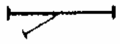
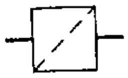
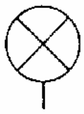
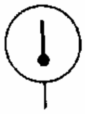
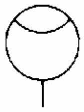
X	X			مـائع للسقية وارد مـــن خزان علوي ، دوران بواســطة ســيفون حــراري أو جهاز ضغط		10
X	X			مائع للسقية بواسطة خزان مضغوط ، دوران بواسطة سيفون حراري أو جهاز ضخ		11
مجال التطبيق				**الترتيب الأساسي**		
السقية Q	**مانع تسرب ميكانيكى متعدد D**	**مانع تسرب ميكانيكي أحادي S**	**حشو لين P**	**الوصف**	**الشكل أو الصورة**	**رقم الكود**

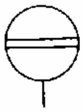
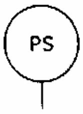
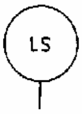
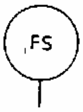
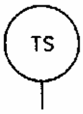
12		سائل حاجز وارد مـــن خـــزان مضـــغوط ، دوران بواســـطة ســـيفون حـــراري أو جهاز ضغط . خـــزان مضـــغوط خـــروج فـــي اتجـاه خـزان ذورق			**X**	
13		مـائع حـاجز أو الســـقية وارد مـــن خزان علوي	**X**			**X**

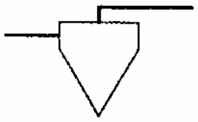
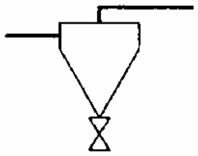
تفسير رموز الإضافات لأنابيب مانع التسرب ز . ٢

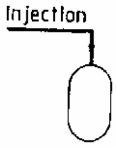
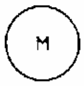
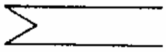
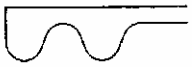
كود	التسمية	الرمز
	١/ ١ كودي (١٠) صمامات	
١١	صمام (قفل)	
١٢	صمام تحكم يدوى للضغط والتدفق	
١٣	صمام تحكم أتوماتيكي	
١٤	صمام تحكم أتوماتيكي للضغط	
١٥	صمام يعمل بالكهرباء (سلونويد)	

١٦	صمام عدم رجوع	
كود	التسمية	الرمز
١٧	صمام تنفيس	
	كودي (٢٠) فوهات	
٢١	فوهة غير قابلة للتعديل	
٢٢	فوهة قابلة للتعديل للتحكم في الضغط والتدفق	
	كودي (٣٠) مرشح ومصفى	

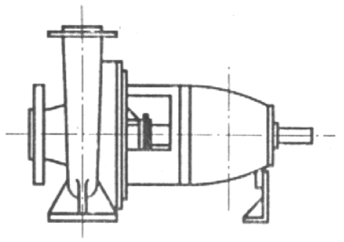
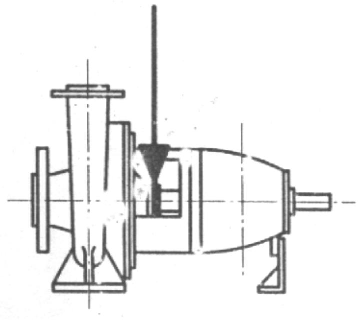
	مصفى	
٣٢	مرشح	
	كودي (٤٠) مبينات	
٤١	مبين الضغط	
٤٢	مبين الحرارة	
٤٣	مبين التدفق	

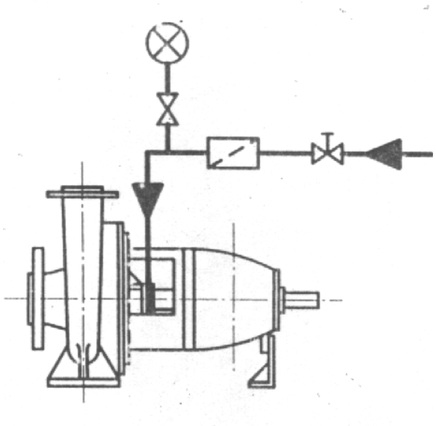
٤٤	مبين المنسوب	
	كودي (٥٠) مفاتيح كهربائية للتحويلات	
٥١	مفتاح كهربي للضغط	
٥٢	مفتاح كهربي للمنسوب	
٥٣	مفتاح كهربي للتدفق	
٥٥	مفتاح كهربي للحرارة	

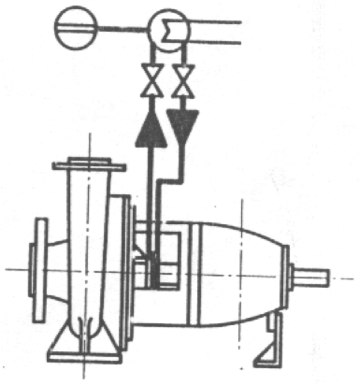
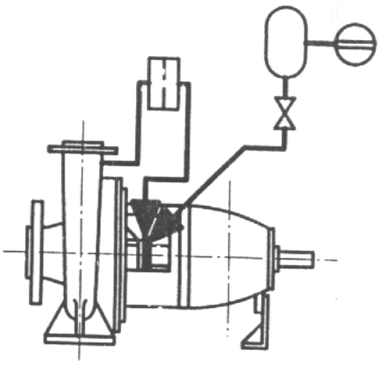
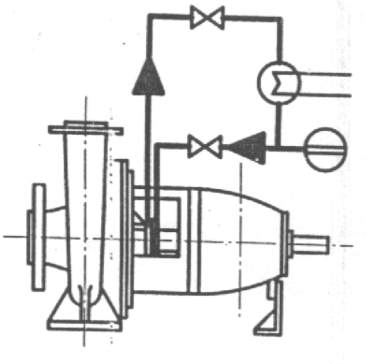
	كودي (٦٠) الأجهزة	
٦١	فرازة مخروطية للتنقية من الشوائب	
٦٢	فرازة مخروطية بصمام ضبط يدوى في خط ملوث	
٦٣	مبدل حراري	
٦٤	خزان	
٦٥	خزان ذو رق	
٦٦	خزان بمعزز للضغط	

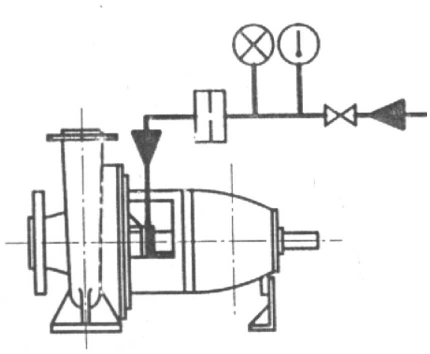
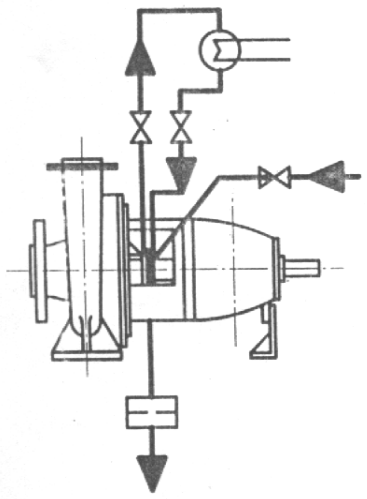
٦٧	خزان بحقن سائل لجهاز إعادة الملئ	
٦٨	مضخة دوران	
٦٩	محرك كهربائي	
٧٠	ملف تبريد	
٧١	مسخن خزان كهربي	

ملحق ز. ٣ أمثلة للتعريف

التوضيح / التعريف	الشكل	رقم مثال
حشو لين ترتيب أساسي P 1.01		(١)
مانع تسرب ميكانيكي أحادى ترتيب أساسي 08 S 1.08		(٢)

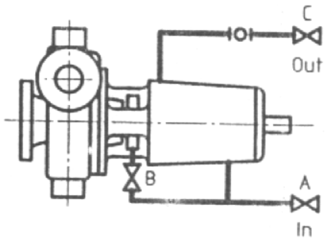
مانع تسرب ميكانيكي أحادى ترتيب أساسي 08 محبس تحكم يدوي مرشح محبس قفل مبين ضغط S 1.08-12.32.11.41		(٣)

مثال رقم	الشكـل	التعريـف التوضيـح
(٤)		**مانع تسرب ميكانيكي مزدوج** الترتيب الأساسي 10 محبس عزل (اختياري) خزان مبادل حراري (داخلي) مبين منسوب (داخلي) محبس قفل اختياري D1.10-11.64(63.44)11
(٥)		مانع تسرب ميكانيكي أحادى الترتيب الأساس 02 فوهة سقية ترتيب أساسي13 خزان مبين منسوب (داخلي) **محبس قفل** S1.02-21Q3.13-64 (44) 11
(٦)		مانع تسرب ميكانيكي مفرد الترتيب الأساسي06 محبس قفل اختياري مبادل حراري مبين ضغط محبس قفل (اختياري) S 1.06-11.63.41.11

التوضيح التعريف	الشكل	مثال رقم
مانع تسرب ميكانيكي مفرد الترتيب الأساسي08 محبس قفل مبين حراري مبين ضغط فوهة S1.08-11.4 2.4 1.21		(٧)
مانع تسرب ميكانيكي مفرد الترتيب الأساسي06 محبس قفل اختياري مبرد محبس قفل سقية الترتيب الأساسي09 محبس قفل (اختياري) فوهة S 1.06 -11.63.11Q3.09-11-21		(٨)

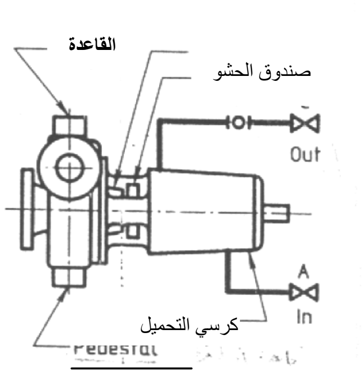
ز / ٤ ترتيب مواسير مياه التبريد

ز/ ٤– ١ ترتيبات مواسير مياه التبريد للمضخات ذات المروحة المتدلية



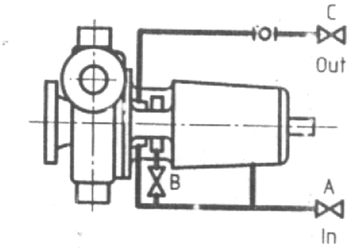
PLAN B

تبريد لمبيت كرسى التحميل بالتدفق المتوازي لطبق مانع التسرب



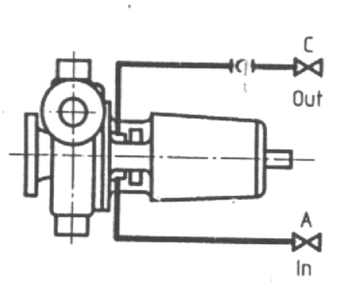
PLAN A

بيت مبيت كرسى التحميل



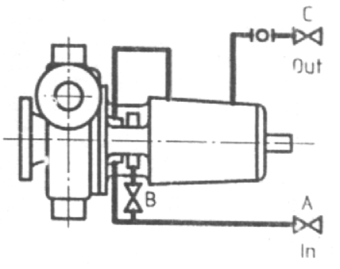
PLAN D

تبريد لقميص صندوق الحشو بالتدفق المتوازي لطبق مانع التسرب .



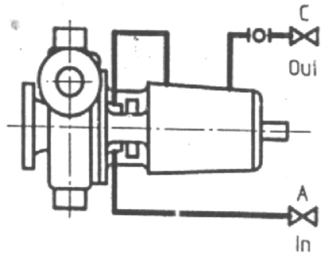
PLAN C

تبريد لقميص صندوق الحشو



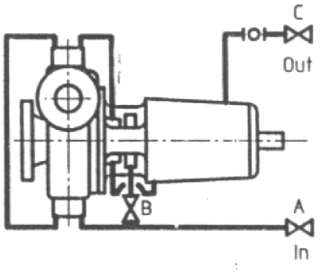
PLANE F

تبريد لقميص صندوق الحشو ومبيت كرسى التحميل



PLANE E

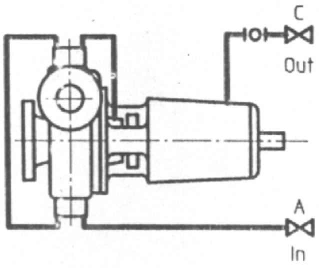
تبريد لقميص صندوق الحشو ومبيت كرسى



PLAN H

تبريد القواعد / قميص صندوق الحشو ومبيت كرسى التحميل

بالتوال مع التدفق المتوازى لطبق مانع التسرب

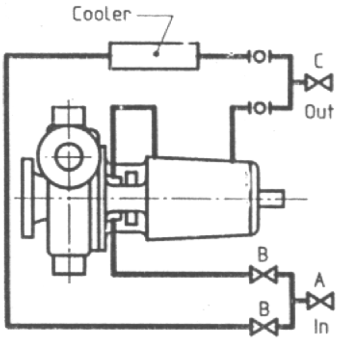


PLAN G

تبريد قميص صندوق الحشو بالتدفق المتوازي

الي المبرد

المبرد



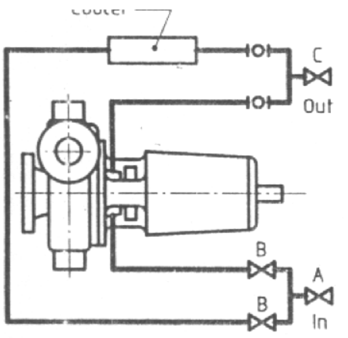
محبس قفل الدخول محبس A

محبس التحكم للتدفق الفرعي محبس B

محبس قفل الخروج (إختيارى)
محبس C

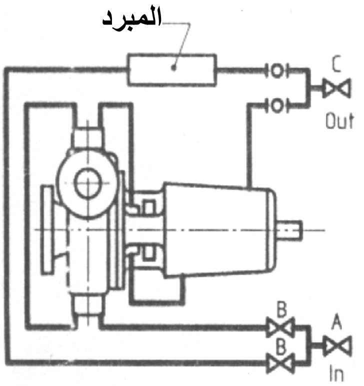
PLAN K

تبريد لقميص صندوق الحشو / مبيت كرسى التحميل على التوالى بالتدفق المتوازى الى المبرد



PLAN J

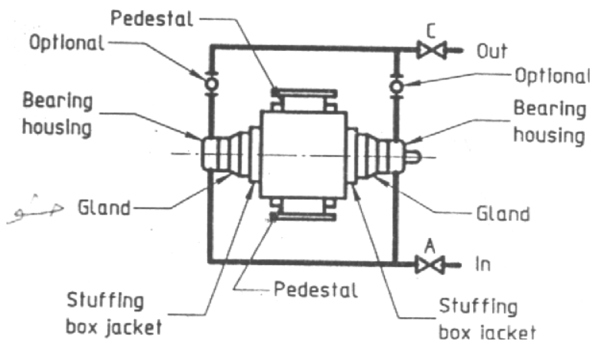
تبريد القواعد / قميص صندوق الحشو بالتدفق المتوازي الي المبرد



PLAN L

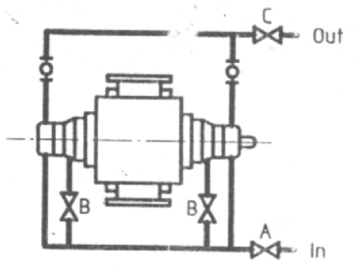
تبريد القواعد/ قميص صندوق الحشو / هيكل كرسى التحميل علي التوالي بالتدفق المتوازي الى المبرد

ز – ٤ – ٢ ترتيبات مواسير التبريد للمضخات ذات الكرسيين



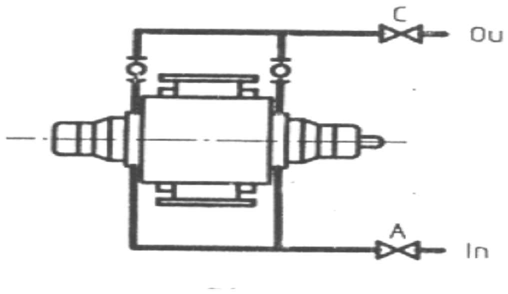
PLAN A

تبريد مبيت كرسى التحميل



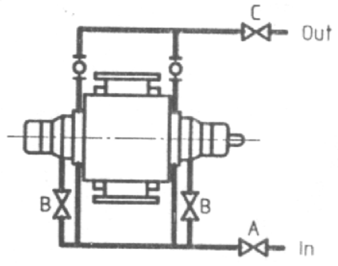
PLAN B

تبريد مبيت كرسى التحميل بالتدفق المتوازى الى طبق مانع التسرب



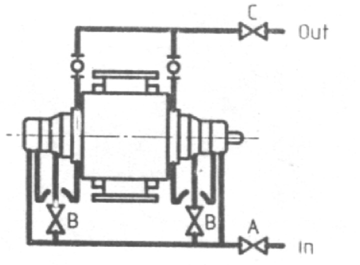
PLAN C

تبريد قميص صندوق الحشو



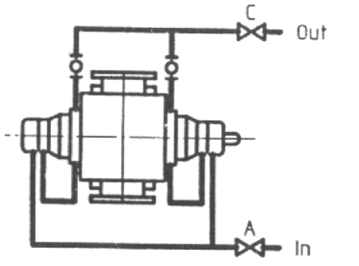
PLAN D

تبريد قميص صندوق الحشو بالتدفق المتوازى الى طبق مانع التسرب



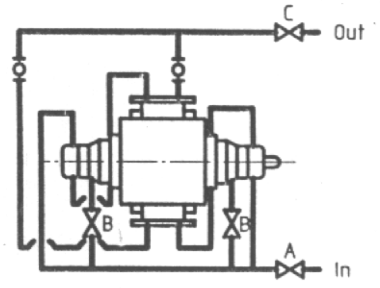
PLAN F

تبريد مبيت كرسى التحميل وقميص صندوق الحشو علي التوالي بالتدفق المتوازي إلى طبق مانع التسرب



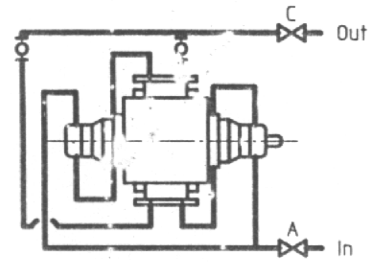
PLAN E

تبريد مبيت كرسي التحميل مع قميص صندوق الحشو علي التوالي



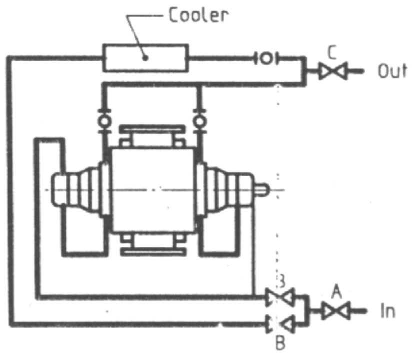
PLAN H

تبريد مبيت كرسى التحميل ، قميص صندوق الحشو والقواعد علي التوالي بالتدفق المتوازى الي طبق مانع التسرب



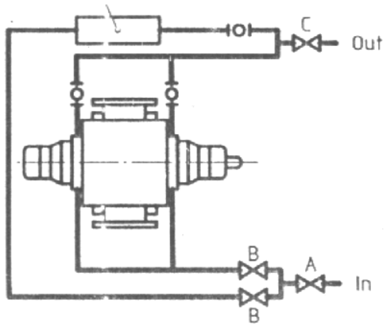
PLAN G

تبريد مبيت كرسى التحميل وقميص صندوق الحشو وكذلك القواعد علي التوالي



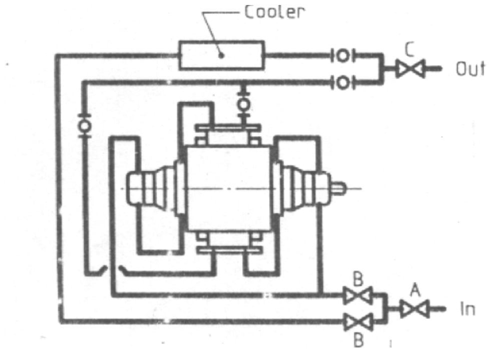
PLAN K

تبريد مبيت كرسى التحميل وقميص صندوق الحشو علي التوالي بالتدفق المتوازى للمبرد



PLAN J

تبريد قميص صندوق الحشو بالتدفق المتوازى الي المبرد

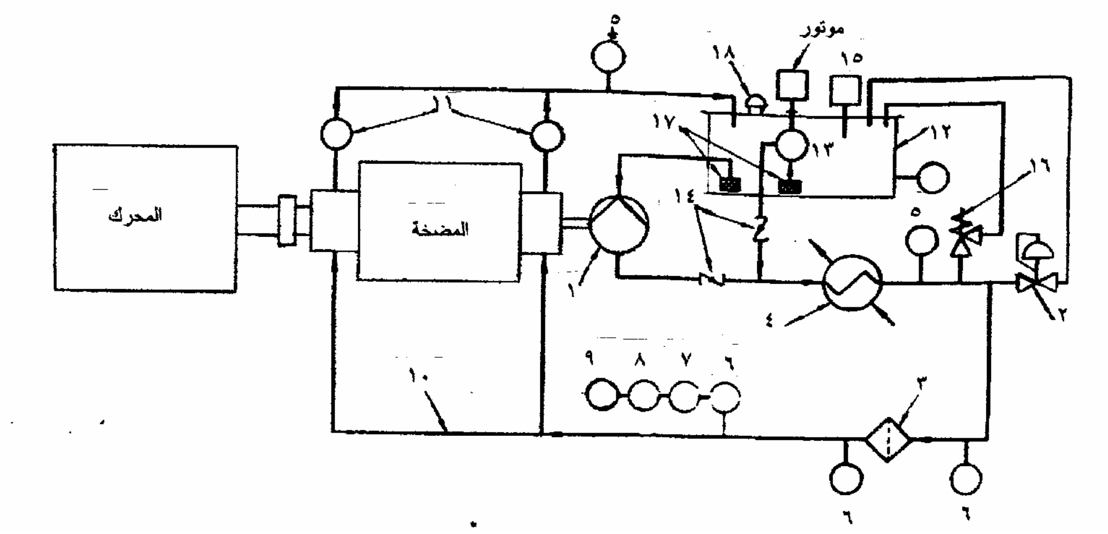


PLAN L

التبريد لمبيت كرسى التحميل ، قميص صندوق الحشو

والقواعد بالتدفق المتوازي آلي المبرد

ز / ٥ رسم تخطيطي توضيحي نموذجي لنظام التزييت المضغوط



هذا التركيب يمثل رسم تخطيطي ولا يشكل أي تصميم بعينة ولا يشمل أيضا أي تفاصيل (علي سبيل المثال فتحات تنفيس – مصارف)

١/ مضخة الزيت الرئيسية المدارة بعامود المضخة .

٢/ صمام تنظيم الضغط .

٣/ مرشح التدفق الكامل .

٤/ مبرد الزيت .

٥/ مقياس درجة الحرارة .

٦/ مقياس الضغط .

٧/ إنذار الضغط المنخفض ومفتاح الإيقاف .

٨/ مفتاح بدء التشغيل للمضخة الرئيسية .

٩/ مفتاح الضغط للمضخة الإضافية .

١٠ – وصلات الأنابيب (الأمداد والرجوع) .

١١/ مؤشرات بيان التدفق .

١٢/ خزان الزيت .

١٣/ مضخة الزيت الإضافية .

١٤/ صمام عدم الرجوع .(الاختبار

١٥/ مبين منسوب الزيت .

١٦/ صمام تنفيس .

١٧/ مصفاة السحب .

١٨/ مرشح / منفس .

ملحـــق ح
استرشادي
المواد ومواصفات المواد لمضخات الطرد المركزي

جدول ح / ١ مواصفات المواد لأجزاء المضخة ذات الطرد المركزي

المادة	الأجزاء المعرضة للضغط	المطروقات	أعمدة نمطية مخزونة	مسامير مقلوظة وجوايط
حديد زهر	ايزو ١٨٥	–	–	–
صلب كربوني	ايزو ٣٧٥٥	ايزو٣ ١/٦٨	ايزو٣ ١/٦٨	___
صلب ٥% كروم	ايزو ١٣/٦٨٣	ايزو١٣/٦٨٣	١)	١)
صلب ١٢% كروم	ايزو١٣/٦٨٣ ١٩٨٦ نوع ٤	ايزو١٣/٦٨٣ ١٩٨٦ نوع ٤	١)	١)
صلب لا يصدأ ٨/١٨	١)	ايزو١٣/٦٨٣ ١٩٨٦ نوع١١	١)	ايزو ١٩٧٩/٣٥٠٦ A2
صلب لا يصدأ ١٨/١٠/٥و٢	١)	ايزو١٣/٦٨٣ ١٩٨٦ نوع٢٠	١)	ايزو ١٩٧٩/٣٥٠٦ A4
برونز	___	___	ايزو ٤٢٧	ايزو ٥٤٤

١) المواصفات القياسية الدولية لم تنشأ حتي تاريخة .
يمكن أن يحدد المشتري مواصفات طبقا للمواصفات المحلية .

جدول ح - ٢ مواد مكونات مانع التسرب الميكانيكي

مواد الأوجه المحملة بزنبرك	مواد لمانع التسرب الثانوى (دوار بين العامود وجلبة العامود ثابت بين الغطاء ولوح الغطاء) منفاخ	مواد لمكونات أخرى (مثل الزنبركات – منفاخ) ولكن ليس غطاء مانع التسرب أو جلبة العامود
كربون صناعي تخليقي A = كربون مشرب بمعدن B = كربون مشرب براتنج C = كربونات أخرى **المعادن** D = صلب كربونى E = صلب كرومى F = صلب نيكل كروم G = صلب كروم نيكل موليبدنم K = معادن مغلفة بمادة صلدة M = سبائك نيكل N = برونز P = حديد زهر R = سبيكة حديد زهر S = صلب كرومى مصبوب T = مواد أخرى **الكربيدات** U = كربيد تنجستن U = كربيد تنجستن ومادة رابطة من الكوبالت U2 = كربيد تنجستن ومادة رابطة من النيكل U3 = كربيد تنجستن ومادة رابطة من النيكل **الكروم والموليبدنم** Q = كربيد السليكون Q1 = كربيد السليكون بدون سليكون حر Q2 = كربيد السليكون مع سليكون حر Q3 = كربيد السليكون جرافيت مركب سليكون حر Q4 = سليكون - كربون محول J = كربيدات أخرى **أكاسيد معدنية** V = اكسيد المنيوم W = اكسيد كروم X = اكاسيد معدنية أخرى **مواد صناعية تخليقية** Y = بولى نيترا فلورو اثيلين مقوى Y1 = بولى نيترا فلورو اثيلين فيبر جلاس مقوى Y2 = بولى نيترا فلورو اثيلين كربون مسلح Z = مواد تخليقية أخرى	**مواد مرنة** P = مطاط نيترايل N = كلورو برين B = مطاط بيوتيل E = مطاط اثيلين / بروبلين S = مطاط سليكونى V = مطاط فلورو كربون K = بيرفلورو X = مواد مرنة أخرى **مواد غير مرنة** T = بولى نيتر أفلورو اثيلين M = بولى نيتر افلورو اثيلين بيرفلورو اثيلين / بروبلين A = اسبستوس مشرب مكبوس G = رقيقة من الجرافيت Y = مواد غير مرنة أخرى **حالات خاصة** U = مواد مختلفة لموانع التسرب الثانوية	D = صلب كربونى E = صلب كرومى F = صلب نيكل كروم G = صلب كروم نيكل موليبدنم M = سبائك نيكل N = برونز T = مواد أخرى

١٢- المصطلحات الفنية

axial	محوري
casing	جسم
cavitation	تكهف
cavitation wear	بري بالتكهف
circulation	دوران السائل
corrosion allowance	سماح التآكل الكيميائي
delivery	طرد
double stage	مزدوجة المراحل
guarantee point	نقطة الضمان
hydrodynamic bearing	كرسي تحميل هيدروديناميك
impeller	مروحة دفع
injection	الحقن
leakage	التسرب
maximum allwable continuous speed	الحد الأعلى المسموح به للسرعة المستمرة
net positive sucition head (NPSH)	صافي ضغط السحب الموجب
radial net positive sucition head available(NPSHA)	صافي ضغط السحب الموجب المتاح
net positive sucition head required (NPSHR)	صافي ضغط السحب الموجب المطلوب
normal conditions	الظروف الطبيعية
operating conditions	ظروف التشغيل
pump	مضخة
pump characteristic curve	منحني خصائص المضخة
pump discharge rate	معدل تصريف المضخة
pumping head	رفع المضخة
quenching	التسقيه
radial flow	تدفق مركزي
rated conditions	الظروف المقننة
rated power input	قدرة الدخل المقننة
shaft deflection	أنحراف العمود
single stage	مرحلة مفردة
stuffing box	صندوق الحشو
suction	مص
trip speed	سرعة التوقف الذاتي

١٣- المراجـــع

المواصفة القياسية الدولية ISO 9905/1994 ، cor .1 :2005
Technical Specification For Centrifugal Pumps

الجهات التي اشتركت في وضع هذه المواصفة

قام بإعداد هذه المواصفة اللجنة الفنية رقم (١ / ٢٠) والخاصة بمكينات الموائع والتى يضم تشكيلها الجهات التالية

الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة.
شركة مياه القاهرة.
الهيئة العامة للرقابة علي الصادرات والواردات.
مركز المعايرة الرئيسى (قوات جوية).
الوايلر – فريد للطلمبات.
مصنع ٩٩٩ الحربي.
الهيئة القومية لمياه الشرب والصرف الصحى.
هندسة شبرا جامعة الزقازيق.

هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة.

﴿الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة﴾

١- أنشئت الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى عام ١٩٥٧ بالقرار الجمهورى رقم ٢٩ لسنة ١٩٥٧ الذى نص على اعتبارها المرجع القومى المعتمد للشئون التوحيد القياسى ونص القانون رقم ٢ لسنة ١٩٥٧ على أن المواصفة لا تعتبر قياسية إلا بعد اعتمادها من الهيئة.

٢- فى عام ١٩٧٩ صدر القرار الجمهورى رقم ٣٩٢ لسنة ١٩٧٩ الذى قرر ضم مركز ضبط الجودة إلى الهيئة، وإعادة تسميتها بالهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى وجودة الإنتاج.

٣- فى عام ٢٠٠٥ صدر القرار الجمهورى رقم ٨٣ لسنة ٢٠٠٥ بتعديل مسمى الهيئة الى الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة ، وفقاً لهذا القرار فإن الهيئة تختص بالآتى :

- إعداد وإصدار المواصفات القياسية للخامات والمنتجات والخامات والأجهزة ونظم الإدارة والتوثيق والمعلومات ومتطلبات الأمن والسلامة وفترات العلاجية وأجهزة القياس.
- التفتيش الفنى والاختبار والرقابة وسحب العينات وإصدار شهادات المطابقة للمواصفات المعتمدة وشهادات المعايرة لأجهزة القياس.
- الترخيص بمنح علامة الجودة للمنتجات الصناعية وعلامات وشهادات الجودة والمطابقة المنتجات للمواصفات القياسية.
- تقديم المشورة الفنية وخدمات التدريب فى مجالات المواصفات والجودة القياس والمعايرة والاختبار والمعلومات لجميع الأطراف المعنية.
- تمثيل مصر فى أنشطة المنظمات الدولية والإقليمية العامة فى مجالات المواصفات والجودة والاختبار والمعايرة.

تقوم الهيئة بتنفيذ متطلبات واشتراطات اتفاقية العوائق الفنية على التجارة لمنظمة التجارة العالمية حيث أن الهيئة هى نقطة الاستعلام المصرية للإمداد بالمعلومات والوثائق فى مجال المواصفات وتقييم المطابقة.

٤- يدير الهيئة مجلس إدارة برئاسة وكيل أول الوزارة رئيس الهيئة، ويضم المجلس فى عضوية ممثلين عن مختلف الجهات المعنية للتوحيد القياسى وجودة الإنتاج والاختبار والمعايرة فى مصر بالإضافة إلى عدد من الأكاديميين والعلميين والخبراء والقانونيين ورجال الإعلام.

٥- يتم إعداد المواصفات القياسية من خلال لجان فنية يربو عددها على مائة لجنة يشارك فيها خبراء طبقاً للمعايير الدولية ومتخصصون من جميع الجهات المعنية ويقوم بالأمانة الفنية لها أعضاء من العاملين بالهيئة.

٦- يتم توزيع مشاريع المواصفات على قاعدة عريضة من الجهات المعنية والبلاد العربية لإبداء الملاحظات خلال فترة ستين يوماً كما تعرض هذه المشاريع على لجنة الصياغة ولجان عامة للمراجعة قبل العرض على مجلس الإدارة.

٧- تتبع الهيئة نظام الترخيص للمصانع باستخدام علامات الجودة على السلع والمنتجات المطابقة للمواصفات المصرية وذلك حماية المستهلكين وخدمة للصانعين لرفع جودة منتجاتهم. ويوجد بالهيئة مجموعة كبيرة من المعامل الحديثة لاختبار المنتجات الكيمائية ومواد البناء والتشييد والمنتجات الهندسية والغذائية ومنتجات الغزل والنسيج بالإضافة إلى معامل للقياس والمعايرة الميكانيكية والكهربائية والفيزيائية.

٨- يتوفر بالهيئة وحدة لحماية المستهلك لتتلقى شكواهم وتعمل على حلها وقد لاقت أعمال الوحدة نجاحاً كبيراً.

٩- يتوفر بالهيئة المكتبة الوحيدة فى مصر المتخصصة فى المواصفات القياسية تحتوى على أكثر من ١٣٠ ألف مواصفة دولية وأجنبية وإقليمية وعربية ومصرية.

EGYPTIAN STANDARDS

ES

ES: 4104-1/ 2005

ISO : 9905/2005

TECHNICAL SPECIFICATION FOR CENTRIFUGAL PUMPS

PART 1 : GENERAL

ICS :23.080

Arab Republic of Egypt
Egyptian Organization for Standardization and Quality